行政院農業委員會農業試驗所特刊第97號

台灣鳳梨品種改良與病蟲害管理研討會專刊

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 補助

中國園藝學會 主辦

行政院農業委員會農業試驗所嘉義農業試驗分所 協辦

中華民國九十年十二月

台灣鳳梨品種改良與病蟲害管理研討會專刊

行政院農業委員會農業試驗所特刊第97號

台灣鳳梨品種改良與病蟲害管理研討會專刊

中華民國九十年十二月於嘉義分所

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局　補助
中　國　園　藝　學　會　主辦
行政院農業委員會農業試驗所嘉義農業試驗分所　協辦

中華民國九十年十二月六日於行政院農業委員會農業試驗所嘉義農業試驗分所

目　錄

研討會議程 I

長官致詞 .... 陳主委 希煌　II

歡迎詞 .... 黃理事長 子彬　III

歡迎詞 .... 林所長 俊義　IV

專題演講

1.鳳梨品種改良回顧及未來展望 .... 張清勤　1

2.加入WTO對鳳梨產業之影響及因應對策 .... 黃子彬　15

3.鳳梨產銷改進與發展 .... 蔡精強　21

4.台灣鳳梨蟲害及其防治 .... 蘇宗宏　31

5.鳳梨之線蟲病害 .... 蔡東纂　37

6.台灣鳳梨病害防治的回顧及目前防治措施 .... 林正忠　41

7.台灣鳳梨產業差異化競爭力之探討—

產區、品種、季節之果實品質研究 .... 呂明雄　59

8.鳳梨果實生理劣變發生之可能原因 .... 陳京城　69

9.鳳梨運銷之捷徑 .... 陳憲星　79

台灣鳳梨品種改良與病蟲害管理研討會
議程表

時間：民國九十年十二月六日（星期四）
地點：嘉義農業試驗分所

時　間	項　目	主講人	主持人
8:30～9:00	報到		
9:00～9:10	開幕		黃子彬
9:10～9:40	主持人及長官貴賓致詞		林俊義
9:40～10:10	鳳梨品種改良回顧及未來展望	張清勤	林俊義
10:10～10:25	照相		
10:25～10:50	休息		
10:50～11:10	加入WTO對鳳梨產業之影響及因應對策	黃子彬	程永雄
11:10～11:40	鳳梨產銷改進與發展	蔡精強	
11:40～13:30	午餐		
13:30～14:00	鳳梨蟲害及其防治	蘇宗宏	高清文
14:00～14:30	鳳梨之線蟲病害	蔡東纂	
14:30～15:00	鳳梨病害及其防治	林正忠	
15:00～15:30	休息		
15:30～16:00	台灣鳳梨產業差異化競爭力之探討－產區、品種、季節之果實品質研究	呂明雄	楊耀祥
16:00～16:30	鳳梨果實生理劣變發生之可能原因	陳京城	
16:30～17:00	鳳梨運銷之捷徑	陳憲星	
17:00～18:00	綜合討論		黃子彬 林俊義 高清文 楊耀祥 程永雄

行政院農業委員會陳主委 致詞

中國園藝學會黃理事長、農試所林所長、嘉義分所程分所長、各位學者專家、各位女士及各位先生大家早安：

在我國即將於明年一月正式加入世界貿易組織(WTO)之際，本會與中國園藝學會聯合舉辦「台灣鳳梨品種改良與病蟲害管理研討會」，具有極為特殊的意義。本人首先代表農委會，向各位專家、學者與貴賓表達歡迎與感謝之意。

鳳梨產業曾經是台灣工業的孕育者，早年鳳梨罐頭產業，連同洋菇與蘆筍，曾經替台灣賺取大量外匯，資助了工業的發展；但隨著國內社會與經濟結構改變，這些產業因為生產成本增加，無法與其他開發中國家競爭。鳳梨的栽培面積因此從民國 60 年的一萬七千公頃大幅減少，至民國 72 年僅剩四千八百公頃，減幅高達百分之七十二。換句話說，當時台灣的鳳梨產業已經面臨到存亡的關鍵時刻。

針對此一困難情況，農業試驗所積極從事鳳梨品種及栽培技術改良試驗工作，力求產業轉型，以挽救危機，並為眾多農民另創出路。在品種改良方面所採行的策略，是以育成鮮食用的鳳梨品種為目標，而且強調高品質，一定要選育世界上最優良的品種，足以與任何外國產品競爭。經過多年努力，自民國 74 年起先後育成台農 11、13、16、17、18、19 號等品種；這些品種不但品質優良，冠於世界，而且分別適應不同的季節栽培，完成台灣周年皆可生產高品質鮮食鳳梨的夢想，也從未發生生產過剩的滯銷現象，為台灣農民與鳳梨產業重創生機。民國 88 年台灣的鳳梨栽培面積已回升至九千公頃，比民國 72 年增加百分之八十六，就是最好的證明。台灣鳳梨也因品質優良，躍升高級水果行列，產值顯著提高，農民每年增收 28 億元以上。換言之，嘉義分所同仁的研發成果，成功的挽救了鳳梨產業危機，也對提高農民利益有很大的幫助。

在這個成功故事的背後，有一位從事鳳梨育種工作長達四十四年的關鍵性研究人員，就是嘉義農業試驗分所的張清勤副研究員。張清勤先生從民國 46 年開始投入鳳梨試驗工作，專注於鳳梨品種及栽培技術之改良，從未間斷。台灣目前大部份的鮮食鳳梨品種與栽培技術，可以說都是張先生四十餘年研究工作的結晶。

張先生在鳳梨方面的研究成果，不但對台灣農業與農民有極大的貢獻，也使台灣的鳳梨研究水準與產業技術居於世界領先地位。張先生因為這些傑出的表現，獲得本會九十年度農業優秀人員獎的殊榮，可以說是實至名歸。張先生即將於明年一月屆齡榮退，本人非常高興今天能藉這個機會，向張先生表達嘉勉與祝賀之意；也希望本會所有的研究人員能以張清勤先生為表率，再接再勵，為台灣未來的農業發展多創新猷。

推展「知識經濟」是政府當前的重要政策，從台灣鳳梨以往的歷史，就可以看出利用知識的力量，創新科技，再落實於產業，實在具有無限的潛能。我國即將加入世界貿易組織，農業勢將面臨極大的衝擊，但是在鳳梨方面，我們有信心與任何進口鳳梨競爭，而且取得優勢。本人誠摯希望所有的研究人員，都能體會「知識經濟」的重要，以高水準的人才與科技，提升台灣農業到一個新的境界，克服加入世界貿易組織而面臨的所有困難與挑戰。

最後，本人預祝大會成功，感謝所有專家、學者與貴賓蒞臨參加本次研討會，並祝張清勤先生榮退後身體健康，萬事如意，而且退而不休的繼續協助台灣鳳梨產業的發展。

祝福大家平安快樂，謝謝。

中國園藝學會黃理事長 致歡迎詞

林所長、程分所長、各位貴賓、各位學者專家、各位女士、各位先生：

今天我們中國園藝學會能在環境這麼舒適的場所裏，和嘉義農業試驗分所合辦「台灣鳳梨品種改良與病蟲害管理研討會」，首先我要感謝動植物防疫檢疫局提供經費及各位學者專家與傑出業者，在百忙中撥空前來進行專題演講，其次我要感謝嘉義分所及本會的同仁們在籌劃工作上所做的努力。今天來參加研討會的人數很多，包含了基層的農業從業人員及第一線的農友們，就栽培技術、病蟲害管理及運銷等實務工作進行討論，兼具知識性及實用性，意義十分重大。

舉辦本次研討會的目的除技術及心得的交流外，也是展現本省鳳梨產業數十年來成果的時刻。回顧過去，鳳梨產業在各位的努力下，度過許多次難關，也成功由加工產業轉變為鮮果供銷，成績可謂十分亮麗，但為順應國際的潮流與趨勢，我國在上個月十一號通過加入 WTO 會員國，鳳梨產業真正的挑戰才要開始，對這個衝擊我們只有積極面對一條路，所幸我們擁有許多適合臺灣地區生產的新品種，而且品質都很優良，加上栽培技術及病蟲害管理方面的研究成果十分豐碩，如果能適時交流及推廣，定能做出適當的回應，使台灣鳳梨產業創造出更亮麗耀眼的未來。

今天研討會的另一個目的，是歡送嘉義農業試驗分所張副研究員清勤即將屆齡退休，張副研究員是我們園藝界傑出的前輩，他將畢生心血投入於鳳梨產業技術面的研究，且成果非常豐富，對學術及產業界的貢獻很大尤其近年來陸續推出台農 13 號至 19 號五個鮮食鳳梨優良新品種，更使張副研究員榮獲中國園藝學會 89 年度功勞獎，以及行政院農業委員會 90 年度優秀農業人員獎，張副研究員對台灣鳳梨產業的貢獻受到國內各界的高度肯定。中國園藝學會在這裡要特別推崇張副研究員的付出，也希望張副研究員雖然退休了，但仍能繼續在我們園藝的領域多加參與，並指導後進在試驗研究與示範推廣方面，使各項成果能更加發揚光大。

最後，我在這裡謝謝大家熱烈的參加，也預祝研討會順利成功，並敬祝各位身體健康、萬事如意，謝謝！

農業試驗所林所長 致歡迎詞

園藝學會黃 理事長、程分所長、各位貴賓、各位先進、各位女士、各位先生：

本人謹代表農業試驗所歡迎各位嘉賓蒞臨嘉義分所參加研討會，這次研討會能夠舉辦，首先要感謝農委會動植物防疫檢疫局在經費上的支持，以及中國園藝學會共同參與整個計畫，使我們這個研討會能順利的召開。希望藉由「台灣鳳梨品種改良與病蟲害管理研討會」的舉行，分享彼此的鳳梨研究成果，讓這些成果將來能實際應用在生產上，以提昇我們未來鳳梨的產業水準，使我們的果農能獲得更大的利益，同時也讓我們的消費者能品嘗到高品質的鳳梨果實，並規劃出下一階段應努力方向。

舉辦研討會的另一個意義，就是園藝系張清勤副研究員即將屆齡榮退，張副研究員從民國 46 年即進入嘉義分所服務，是基層出身的優秀農業研究人員，從事試驗研究工作迄今四十四年，曾任技佐、技士、助理研究員與副研究員。張副研究員畢生貢獻在農業試驗研究工作，在農委會全力的經費支持下，專注於鳳梨品種選育及栽培技術改進的工作，其成果除直接幫助鳳梨產業及農民，亦使我國鳳梨研究工作揚名國際，貢獻卓著。

今天非常高興以地主身分歡迎各位，還請各位女士、先生對今後台灣鳳梨產業多加關注，同時對張副研究員此次獲得行政院農業委員會優秀農業人員獎，特表恭賀之意。希望張副研究員雖然名義上是退休，仍能退而不休，繼續在鳳梨產業上提供建言，並時常回來給我們指導。最後謝謝主辦單位、各位來賓、各位女士先生的光臨與指導，祝各位身體健康、萬事如意，也預祝大會圓滿成功。謝謝大家！

鳳梨品種改良回顧及未來展望

張清勤、官青杉[1]

摘要

本省鳳梨品種改良工作早年以雜交育種選育出台農 1 號至 8 號及 11 號等品種，其中台農 4 號、6 號及 11 號為鮮食品種，其餘為加工用品種。1980 年代本省鳳梨產業型態由「加工外銷」轉為「鮮食內銷」當時主要的栽培品種為台農 4 號、6 號及 11 號等鮮食種，但因生產季節過於集中，品種特性相似，無法滿足消費者之要求，因此在農政主管機關的全力支持下，著手進行鮮食品種選育工作。

嘉義農業試驗分所自 1975 年起重新投入鳳梨品種改良工作，利用雜交育種及株系選拔等方法，進行鳳梨新品種選育，迄今共雜交 257 個組合，3,346 株（果），收獲種子 106 萬粒，培養實生苗 31 萬餘株，經選拔結果，初選優良個體 53 株（系），其中 C64-7-13、C65-4-783、C69-4-381、C67-6-740 及 C66-4-744 等品質優良，分別於 1994 起先後命名為台農十三號（冬蜜鳳梨）、十六號（甜蜜蜜鳳梨）、十七號（金鑽鳳梨）、十八號（金桂花鳳梨）及十九號（蜜寶鳳梨）。另外在開英種株系選拔上，自 1975 至 1981 年間在鳳梨主要產區進行開英種優良單株選拔，共選獲 2,175 株系，種苗 7,501 株，經初步選育共選出 S65-209、S66-149 等 12 優良株系。

1. 農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所 副研究員及助理

未來為因應加入 WTO 後對鳳梨產業之衝擊，應繼續朝向鮮食品種選育，以果實品質佳、抗病力強、適合秋冬季生產之品種為主。

前言

鳳梨 (*Ananas comosus* (L.) Merr.) 為鳳梨科 (Bromeliaceae) 鳳梨屬 (Ananas) 多年生草本植物，壽命可達五十餘年，英文名為 Pineapple，原產於熱帶美洲。鳳梨名稱的由來可考據台灣府誌：「葉薄而闊，葉緣有刺，果生於葉叢中，果皮似波羅蜜而色黃，味甘而微酸，有綠葉一簇，形以鳳尾，故名」，中國大陸稱鳳梨為菠蘿，在台灣鳳梨的別名也有波羅、黃萊、旺來等，本省鳳梨栽培始於十七世紀中葉，約清康熙末年，呈零星分佈。日治時代自外國引入開英種推廣栽培、設立加工廠產製鳳梨罐頭，奠定台灣鳳梨產業基礎。光復後，政府有關單位積極倡導與釐訂產銷改進計畫，研究栽培技術之改進，並鼓勵農民擴大栽培面積，使鳳梨成為本省重要外銷特產作物之一。根據農業年報統計，1972 年全省種植面積為 16,094 公頃，收穫面積 13,128 公頃，總產量 334,384 公噸，其中 80% 供應外銷，包括加工製造罐頭、冷凍、脫水及鮮食鳳梨等產物，外銷量當時居世界前二位，對農村經濟之發展與國家外匯收入貢獻良多。

近 20 年來，由於本省工商業發展迅速，經濟結構改變，農村勞力缺乏。工資與物價高漲，致使生產成本提高。加上鄰近東南亞各國，如菲律賓、泰國、馬來西亞、印尼等挾其廉價勞力及適宜鳳梨生長等優越天然氣候條件，全力投入鳳梨生產，產製廉價罐頭產品參與國際市場競銷，嚴重衝擊本省鳳梨罐頭外銷市場，致栽培面積大幅減少，民國 74 年全省種植面積僅 5,352 公頃，收穫面積 4,676 公頃，總產量 149,745 公噸，與全盛時期相比約減少 70 %，嗣後，在農政單位支持及推廣下，陸續推出許多鮮食用鳳梨品種，形成消費市場需求大增，鳳梨栽培面積有逐漸上昇的趨勢，1988 年栽培面積達 7,580 公頃，之後穩定小幅成長至 2000 年栽培面

積達 9,546 公頃，比 1985 年提高 4,194 公頃，增加約 78 %。據此，建議未來本省鳳梨產業仍應朝向鮮食品種發展，加強鮮食品種選育促使品種多樣化，並提昇栽培技術，以生產高品質果實，滿足消費市場需求，提高鳳梨產業的競爭力。

育種發展概況

一、產業創始及品種引進

台灣最早的鳳梨栽培品種源自中國大陸沿岸，由廣東、福建一帶引入植株生長勢強、病蟲害少、適應性強品種，如 Qeen 群的有刺紅皮、無刺紅皮、烏皮、黃皮等，統稱為本地種，零星栽培於全省各地，生產的果實主要供鮮果食用，其中栽培最廣之品種為有刺紅皮及無刺紅皮，無刺紅皮據日人渡邊及平川二氏之考證，係有刺紅皮冠芽變異而來，仍創台灣鳳梨品種選拔之始。

表1.台灣本地種鳳梨果實特性調查

品種名	產　量 (kg/ha)	平均果重 (g)	小果數 (個)	果肉率 (%)	儲藏日數	品　種　特　性
有刺紅皮	14,140	1,350	78	57	9.8	果肉硬，纖維多，果皮紅色，葉緣有刺。
無刺紅皮	15,000	1,429	97	57	10.0	果肉硬，纖維多，果皮紅色，葉緣無刺。
黃　　皮	17,550	1,485	95	55	9.0	品質佳，耐乾燥，果皮黃色。
烏　　皮	11,810	964	74	–	5.5	果汁多，纖維少，本地種中品質最佳，果皮青黑色

(摘自楊致福, 1951)

二、光復前之品種改良（1895至1945年）

此階段發軔於 1903 年，日人岡村庄太郎在高雄鳳山設立鳳梨加工廠為開端，因台灣本地種果實小、花腔深，不利於加工製罐，急需果實大、果形方正、花腔淺，加工步留率高之品種，故大量由國外引入新品種，後

因鳳梨萎凋病之影響遂著手進行雜交育種，茲將本時期分述如下：

1. 加工用品種引入及發展：

隨鳳梨事業之發展，栽培品種不足的問題限制了產業發展，因而引入許多優良品種，開英種於 1909 至 1910 年間輸入本島，文獻記載中以高雄隘寮溪原野種植引自夏威夷之種苗為最早。1913 年士林園藝試驗所自爪哇、新加坡、菲律賓、夏威夷等地引入開英種（Smooth cayenne）、沙勞越種（Sarawak）、模里西斯（Mauritius）及新加坡種（Singapore）等等進行試種，1914～1915 年間日人野村國吉，由婆羅洲輸入沙勞越種苗進行種植，此後，中央研究所在嘉義設立農事試驗分所，試種士林園藝試驗所引入之外國種鳳梨，其結果顯示，加工用以開英種與沙勞越種較佳，鮮食則以新加坡種為優。因此 1922 年開始由夏威夷及沙勞越等地大量輸入種苗種植，奠定台灣鳳梨加工產業基礎。

2. 抗病育種

台灣鳳梨品種改良，最初在台北士林熱帶園藝試驗分所進行，後因當地冬季氣溫太低不適合鳳梨栽培，乃於 1925 年改由嘉義試驗分所進行，主要為解決開英種易罹萎凋病的困境，期望選育出適合加工且能抗萎凋病品種，遂於 1932 年育成台農 1 至 6 號，1934 年又發表台農 7 及 8 號（品種特性如表 2），除台農 4 及 5 號為鮮食用品種，台農 6 號為兼用種外，其餘皆為加工製罐用品種，經栽培試驗比較，結果僅台農 2 號稍優，其餘各品種在加工成果之表現皆不如開英種及沙勞越種。

1936 年有鑒於夏威夷成立鳳梨試驗所對美國鳳梨產業之貢獻，執政當局遂於 1939 成立鳳山熱帶園藝試驗分所進行鳳梨栽培、加工及育種等試驗工作，並以改進鳳梨生產瓶頸為主，成立不久後因太平洋戰爭爆發，故未能達到預期目的。

表2 台農1~8號及部分引進品種特性調查表

品種名	果重 (g)	果徑 (cm)	果肉特性			果汁糖度 °Brix	果汁量* (cc)	果心直徑 (cm)	葉刺有無	每公頃產量(kg)	儲藏日數
			色澤	粗密	軟硬						
台農一號	1473	12.6	鮮黃	稍密	稍硬	14.6	890	2.2	有刺	56,815	9.3
台農二號	1410	12.0	鮮黃	極密	軟	12.7	865	2.5	無刺	55,385	10.8
台農三號	1329	11.4	鮮黃	密	軟脆	11.7	895	2.1	無刺	42,529	7.3
台農四號	1114	11.8	淡黃白	粗	軟極脆	19.5	820	2.7	有刺	40,721	8.0
台農五號	992	11.1	稍鮮黃	普通	極脆	18.0	805	2.9	刺少	36,750	13.0
台農六號	1250	12.0	稍鮮黃	普通	極軟脆	14.3	845	4.7	有刺	39,851	6.3
台農七號	1513	12.4	鮮黃	密	稍硬	14.7	885	2.2	無刺	47,709	7.0
台農八號	1319	11.8	稍鮮黃	稍密	軟	15.1	907	1.8	無刺	51,403	7.0
開英種	1302	11.9	淡黃	普通	軟	15.1	846	2.2	無刺	38,560	7.6
新加坡	809	9.4	淡黃色	粗	極脆	18.2	730	1.9	有刺	13,329	9.0
黃皮	815	10.5	鮮黃	密	硬	12.5	880	1.3	有刺	20,850	13.5

*：果汁量為1kg果肉中果汁含量。 (摘自楊致福, 1951)
沙勞越種特性原表未記錄

三、台灣光復後品種改良（1946~迄今）

台灣光復之初因鳳梨加工廠在戰爭中損毀，且生產量萎縮，致使鳳梨產業陷入絕境。迨至大陸變色，政府播遷來台，致力開發及建設，使人口數激增，執政當局乃對外匯之爭取寄予厚望，因此，農林廳及中國農村復興聯合委員會，便釐訂計畫推動振興鳳梨產業。鑒於早年引進的開英種因種苗來源不同，造成品系間混雜、品質良莠不齊，便著手進行開英種品種純化及品種改良工作，茲將過程分述如下。

1.開英種純化工作：

光復後中國農村復興聯合委員會為振興本省鳳梨生產事業，於 1950 年與嘉義、鳳山兩分所及鳳梨公司合作，從事"鳳梨種苗繁殖"工作。嘉義分所在此項計畫資助下，從本省主要產地選拔、分離純化開英種後裔的

二號系（正常開英）、三號系、深江系、希洛 (Hilo) 、沙勞越、三菱系及牛角坑種（突目）等，並繁殖種苗提供農民種植。鳳山分所則將開英種鳳梨分為正常開英、三菱、砂窪及突目等四品系，結果以正常開英系最優良，不僅果實大、無瘤目、肉質佳、產量高、製罐率高，且吸芽發生早，宿根作產量高，惟裔芽數少，繁殖速度遠不及三菱系。因此，鳳山分所自1965 年起設良種繁殖圃，大量加速繁殖正常開英系種苗，並推廣種植。

嘉義分所自 1975 起，7 年間由鳳梨主要產區進行開英種優良單株收集，共收集 2175 株系，種苗 7501 株，經選育，初步選出 S65−209 、 S66−149 等 12 優良株系（表 3 ）。後因本省產業轉型，對加工品種的需求降低，選獲之上述品種暫未推廣而轉用於雜交親本。

表3.開英種株系選拔1975～1981年期選獲優良株系特性比較

代號	葉片數	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	株高 (cm)	果重 (g)	果長 (cm)	果徑 (cm)	小果數	果型	果肉色	果心粗 (cm)	肉質粗細	肉質緻密度*	°Brix
S65−209	43	82.8	5.0	85.0	2,470	18.1	13.8	160	肉	金黃	2.6	中	++	14.1
S65−239	53	80.3	5.2	86.2	2,250	17.8	13.8	187	肉	金黃	2.2	中	+++	14.2
S66−149	36	71.4	5.8	85.8	1,650	17.4	12.2	135	鼓	黃色	2.3	中	++	15.6
S66−31	35	84.0	5.0	90.8	2,200	18.6	13.2	160	肉	金黃	2.7	中	+++	12.8
S67−34	37	80.7	6.1	65.8	2,240	18.2	13.5	170	肉	金黃	4.3	中	++	12.8
S69−47	34	86.4	6.0	74.0	1,780	17.8	11.9	180	柱	黃色	2.6	中	+++	15.2
S69−82	36	87.2	6.0	97.8	1,600	16.4	12.2	150	肉	金黃	2.2	粗	+++	14.6
S69−183	42	97.5	6.2	97.6	1,680	17.0	12.6	160	柱	黃色	2.1	中	+++	15.2
S70−43	44	80.0	6.0	107.6	1,840	17.9	12.4	150	肉	金黃	2.4	粗	++	15.0
S70−155	43	109.0	6.8	125.0	1,980	19.4	12.6	216	柱	金黃	2.7	粗	+++	13.4
S70−202	40	98.0	6.0	117.5	1,960	18.4	13.1	198	肉	金黃	2.6	粗	+++	13.8
S70−263	44	89.0	6.0	114.5	2,100	18.8	13.2	187	肉	金黃	3.0	粗	+++	15.2

*:+鬆　++稍密　+++密　++++極密

2. 雜交育種工作：

雖然鳳梨對氣候、土質選擇不嚴苛，但各品種間多少會受栽培環境之

影響，譬如沙勞越種因為是在沙勞越地方馴化，所以抗濕性較原來的開英種強，而台灣本地種如無刺紅皮等，是在台灣馴化成功的品種，所以較能適應台灣夏季多雨，冬季乾燥的氣候條件。因此，選育適合本地氣候及需求的優良品種，才能使產業發展得到理想效果。

⑴鳳山熱帶園藝試驗分所：

自 1950 年開始進行鳳梨雜交育種，1952 年以開英種與黃模里西斯種 (Yellow mauritius) 雜交，從雜交實生苗中選出「41-1」品系，1978 年起在各地區試驗，證實在高屏地區四至六月生產的果實品質特優，1986 年經農林廳命名通過為台農十一號。

⑵嘉義農業試驗分所：

1975 年起再度投入台灣鳳梨品種改良的工作，致力選育植株小、葉緣無刺、果實適中、糖酸比高，適合鮮食的鳳梨品種，迄今共雜交 257 個組合，在雜交花朵數方面除 1975 至 1979 年未紀錄外，共授粉近二十萬朵花，收穫充實種子 80 萬粒、培育實生苗 31 萬餘株（表 4），自雜交年度 1975 年至 1996 年中進行選拔，共初選 1,772 株（系），採收種苗 6,790 株。其中 C64-7-13、C65-4-783、C69-4-381、C67-6-740 及 C66-4-744 等品質優良，分別依序命名為台農十三號（冬蜜鳳梨）、十六號（甜蜜蜜鳳梨）、十七號（金鑽鳳梨）、十八號（金桂花鳳梨）及十九號（蜜寶鳳梨），加入鮮食鳳梨生產行列，將本省鳳梨產業發展推向另一高峰。

近十年的育種成果介紹

一、台農13號之育成

育成經過：嘉義農業試驗分所，於 1975 年以正常開英種為母本，台農 8 號為父本進行雜交，1987 年選出優良品系 C64-7-13，1987 ~ 1989 年進行品系比較試驗，1995 ~ 1999 年進行區域試驗，1994 年 3 月 12 日獲評審通過，正式命名為台農 13 號（冬蜜鳳梨）。

表4. 民國64(西元1975年)年迄今雜交組合數、種子數與發芽率比較表

雜交年度	雜交組合數	雜交株數	雜交花朵數	種子數 充實	種子數 不充實	種子數 合計	發芽株數	發芽率(%)
1975	7	65	—	31,479	—	31,479	10,178	32.3
1976	13	178	—	52,874	16,030	68,904	12,857	24.3
1977	10	173	—	55,826	15,333	71,159	23,505	42.1
1978	10	159	—	48,772	12,945	61,717	16,187	33.2
1979	10	175	—	57,175	19,993	77,168	10,332	18.1
1980	11	145	13,420	79,516	20,161	99,677	20,638	26.0
1981	9	160	16,675	41,239	14,721	55,960	17,697	42.9
1982	8	56	3,768	4,330	2,158	6,488	2,409	55.6
1983	9	95	8,514	6,070	5,632	11,702	3,077	50.7
1984	9	145	7,137	8,864	6,032	14,896	4,847	54.7
1985	9	141	8,195	6,170	4,087	10,257	5,395	87.4
1986	9	130	10,884	12,450	6,899	19,349	2,737	22.0
1987	8	129	9,516	17,445	17,731	35,176	6,644	38.1
1988	10	152	12,706	18,325	16,736	35,061	11,905	65.0
1989	9	146	10,283	4,881	8,251	13,132	1,476	30.2
1990	10	143	6,496	18,827	8,860	27,687	9,705	51.6
1991	10	146	11,263	30,730	25,143	55,873	20,987	68.3
1992	11	121	7,866	29,778	9,906	39,684	11,779	39.6
1993	10	191	9,386	41,414	15,496	56,910	20,787	50.2
1994	9	78	7,429	23,343	14,258	37,601	12,107	51.9
1995	6	41	1,700	1,560	929	2,489	1,056	67.7
1996	10	99	9,468	35,608	7,840	43,448	12,399	34.8
1997	10	99	8,845	37,993	6,272	44,265	16,673	43.9
1998	10	75	6,885	14,362	2,401	16,763	12,691	88.4
1999	10	104	11,617	63,773	6,039	69,812	35,495	55.7
2000	10	100	7,358	17,325	4,941	22,266	9,691	55.9
2001	10	100	7,755	32,590	3,446	36,036	**	**
合計	257	3,346	197,166	792,719	272,240	1,064,959	313,254	
平均								47.3

附註:"—"表資料未統計　"**"表資料調查中

品種特性：平均株高127.5公分，葉長140.0公分，葉寬5.1公分，生長較直立，葉緣無刺，葉片表面草綠色，中軸略帶紫紅色。平均果重1.2公斤，果實圓錐形，小果數53～161 個，果目略突，苞片長紫紅色。果梗短，果實不易倒伏。果皮薄，芽眼（花腔）淺，肉色金黃，質緻密，纖維稍粗，糖度高15.0° Brix，酸度低0.27％，鳳梨特有香味濃。適合8月至翌年2月生產。

二、台農16號之育成

育成經過：嘉義農業試驗分所，於1976年以正常開英種為母本，Rough為父本雜交，1987 年選出C65-4-783，1987～1989年進行品系比較試驗，1991～1994年進行區域試驗，1995年5月6日獲評審通過，正式命名為台農16號（甜蜜蜜鳳梨）。

品種特性：平均株高90.6公分，葉長84.0公分，葉寬5.8公分，葉緣無刺，葉表面中軸呈淺紫紅色，有隆起條紋，邊緣綠色。果重平均1.3公斤，果實長圓錐形，小果數93～260 個，果目突起，成熟果皮桔黃色。果肉黃或淡黃色，纖維少（幾乎無粗纖維），肉質細緻，糖度高18° Brix，酸度0.47％，具特殊風味。適合4月至7月生產。

三、台農17號之育成

育成經過：嘉義農業試驗分所，於1980年以正常開英種為母本，Rough為父本進行雜交，1991年選出C69-4-381，1991～1993年進行品系比較試驗，1995～1997年進行區域試驗，1998年4月10日獲評審通過，正式命名為台農17號（金鑽鳳梨）。

品種特性：平均株高89.7公分，葉長78.8公分，葉寬5.2公分，葉緣無刺，葉面略呈褐色，兩邊及下半段為草綠色。平均果重1.48公斤，圓筒形，整齊美觀，小果數105～198 個，果目扁平，成熟時果皮黃且稍帶紫紅色。果皮薄，芽眼（花腔）淺，果肉黃或深黃色，質緻密，纖維中，果心稍大，但細嫩可口，糖度14.5° Brix，酸度低約0.28％，風味

與口感均佳。適合3至5月生產。

四、台農18號

育成經過：嘉義農業試驗分所，於1978年以正常開英種為母本，1(A)1為父本進行雜交，1990年選出C67-6-740，1991～1993年進行品系比較試驗，1995～1999年進行區域試驗，2000年5月5日獲評審通過，正式命名為台農18號（金桂花鳳梨）。

品種特性：平均株高72.7公分，葉長77.3公分，葉寬5.0公分，葉緣無刺，葉片表面綠色，中軸稍暗紅色。平均果重1.48公斤，果實圓錐形，小果數86~237個，果皮青綠成熟時轉為鮮黃色，果皮薄，芽眼（花腔）淺，果肉黃或金黃色，質緻密，纖維中，糖度13.0° Brix，酸度低約0.25％，具桂花香氣，風味佳。適合4至7月生產。

五、台農19號

育成經過：嘉義農業試驗分所，於1977年以正常開英種為母本，Rough為父本進行雜交，1991年選出C66-4-744。1992～1994年進行品系比較試驗，1997～2000年進行區域試驗，2001年5月22日獲評審通過，正式命名為台農19號（蜜寶鳳梨）。

品種特性：平均株高87.7公分，葉長82.8公分，葉寬6.1公分，葉緣無刺，葉片暗濃綠色，表面中軸微帶暗紫色。平均果重1.61公斤，圓筒形，小果小且數目多，成熟時果皮黃略帶暗灰色。果皮薄，芽眼（花腔）淺，果肉黃或金黃色，肉質緻密細嫩，纖維細，糖度高16.8° Brix，酸度0.45％，風味佳。適合4至10月生產。

鳳梨產業展望及未來育種目標

展望未來，我國水果產業將面臨國際貿易自由化，須開放國外水果進口，而遭遇更大競爭壓力，但本省鮮食鳳梨消費市場，並不歡迎國外廣為栽培的開英種，且開英種生產的果實多為鼓聲果，縱有少數肉聲果也因水

分多，不耐貯運，而不適合長程運輸，又因國外缺乏品質優良的鮮食品種，產品無法與省產鳳梨競爭，因此，今後本省鳳梨產業之發展，應以選育育鮮食品種，促使品種多樣化、果品品質高級化，以市場導向行計畫生產，更應加強果園的肥培管理、做好分級包裝，嚴格控制品質，來滿足鮮食市場的需求，則本省鳳梨產業仍有很高的競爭力。

最後，鳳梨為多年生無性繁殖作物，按現行育種工作流程，從雜交到果實成熟乃至可以命名推廣，須將近 20 年的時間，其中原因除了幼年性長以外，主要是種苗繁殖速率太慢，延遲了後續的育種流程，由於育種時間長且種苗繁殖不易，故鳳梨育種工作屬於長期性不宜間斷，目前除進行雜交工作外，更應積極充實種原庫以增加育種材料，同時應積極研發有效加速種苗生產的方法，以縮短育種年限。

此外，目前育成之新品種中除台農十三號適合秋冬季生產外，其餘品種多適合在春、夏兩季生產果實，形成秋、冬季生產果實的品種不足，故而，在育種目標上應朝向開發適合秋冬季生產的鮮食用鳳梨果實。

結 論

鳳梨係原產於南美洲之熱帶經濟水果，除供加工製罐作為盛夏消暑、解渴之珍品，亦是良好的減肥、健康水果，加上味道芬芳，頗適合鮮食，近幾年來更因其「旺來」的語音甚具吉祥意味，而廣受民眾於年、節、喜慶及祭祀時作為祭品，實是本省近年來鮮食鳳梨消費多樣化、多量化的主要原因。因此，未來只有以市場為導向，生產消費者喜愛的品種，才能使本省鳳梨產業，在貿易自由化的國際水果市場中，佔有一席之地。

參考文獻

1. 台灣農業統計年報 . 2000. 行政院農委會 .

2. 張清勤、徐信次、程永雄 . 2001. 鳳梨新品種台農 18 號 . 豐年 51(3)：

7-10.
3. 張清勤．1999. 鳳梨產業概要．台灣常綠果樹生產、流通、加工及輸出入． 科學農業：p. 124-148.
4. 張清勤、徐信次、程永雄．1999. 鳳梨新品種一台農 17 號．豐年 49(1)：21-23.
5. 張清勤．1997. 鳳梨． 高雄區重要經濟果樹．高雄區農業改良場編印：65-78.
6. 張清勤．1997. 鳳梨育種．提昇果樹產業競爭力研討會專集． 台中區農業改良場特刊第 38 號：p. 107-112.
7. 張清勤．1995. 農作篇一鳳梨．台灣農家要覽（二）. 豐年社出版：p. 25-32.
8. 張清勤、徐信次、程永雄．1995. 鮮食鳳梨新品種台農 16 號．豐年 45(16):16-18.
9. 張清勤 .1995. 台農 13 號鳳梨．中華農業研究 44(3)： 287-296.
10. 張清勤．1992. 鳳梨雜交育種及株系選拔．果樹育種研討會專刊．台灣省農業試驗所特刊第 37 號．p. 281-287.
11. 張清勤．1991. 台灣鳳梨未來發展趨勢．台灣果樹之生產及研究發展研討會專刊．台灣省農業試驗所特刊第 35 號．p. 373-377.
12. 楊致福．1951. 台灣果樹誌．台灣省農業試驗所嘉義分所：p. 217～229.
13. 邊正一．1953. 台灣鳳梨之研究－鳳梨讀本增訂本－ 中國園藝學會出版。
14. Collins, G. L. 1960. The pineapple, Leonard Hill. Limited London.
15. H.J. Webber. 1923. Progress in pineapple improvement by selection.

圖1.雜交授粉

圖2.含雜交種子之果實

圖3.實生苗播種

圖4.實生苗培育

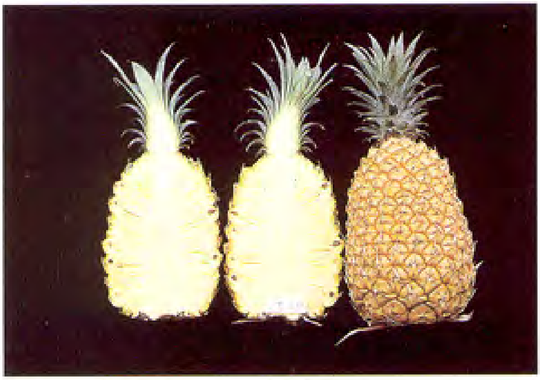


圖5.台農四號釋迦鳳梨

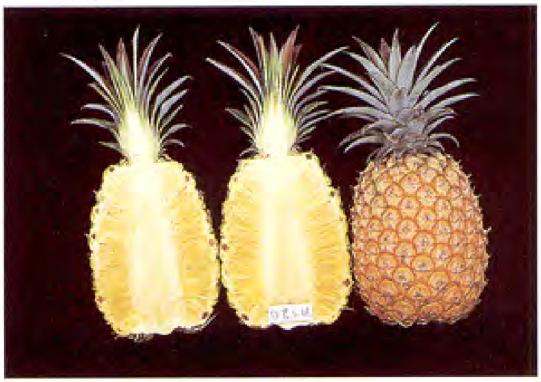


圖6.台農六號蘋果鳳梨

圖7.台農十一號香水鳳梨

圖8.台農十三號冬蜜鳳梨

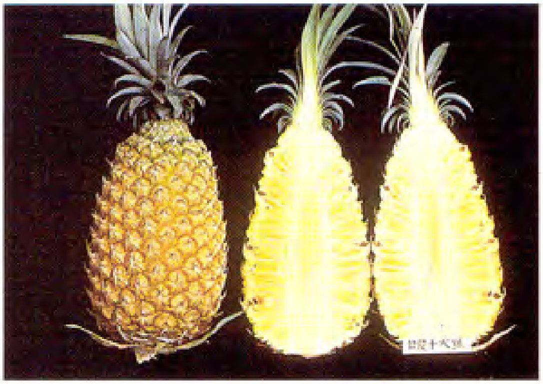


圖9.台農十六號甜蜜蜜鳳梨

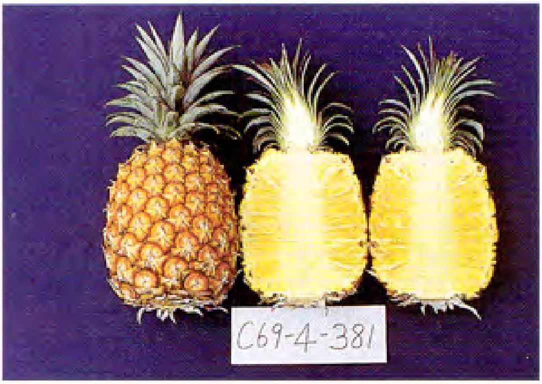


圖10.台農十七號金鑽鳳梨

圖11.台農十八號金桂花鳳梨

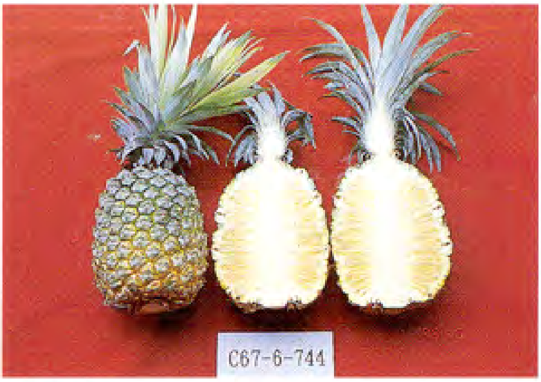


圖12.台農十九號蜜寶鳳梨

加入WTO對鳳梨產業之影響及因應對策

黃子彬[1]

前　言

鳳梨為國內重要之熱帶水果，依據「農業年報」統計，西元1972年全省種植面積曾高達16,094公頃，產量334,384公噸，其中80%供加工製造罐頭，其他供冷凍、脫水及鮮果外銷，外銷數量居當時全世界第二位，對富裕農村經濟，增加國家外匯收入幫助極大。西元1976年以後由於工資、土地等成本高漲，鳳梨產業規模逐漸縮小，西元1983年曾減少至4,837公頃。近年來由於鮮食新品種之選育成功，不斷推出品質極為優良之鮮食品種如台農13號、16號、17號、18號、19號等，使鳳梨產業逐漸轉型為朝向鮮果之方向發展，面積亦漸漸增加，西元2000年種植面積回升至9,500餘公頃，躍居國內果樹之第5位。

加入WTO後鳳梨由原先限制進口改為關稅配額方式開放進口，至少低關稅部份9,548公噸進口之可能性極大，對國內產業將造成若干衝擊。本文謹就加入WTO後對國內鳳梨產業之影響及相關因應調整措施做一簡要介紹，使鳳梨生產農家及相關人員充分瞭解並配合政府政策，同時農民亦應具備現代化農業經營理念，體認市場已轉變為價格決定生產之時代，藉由競爭力之提升，促使國內產業經營發揮更大之效益，達到平穩價格，減緩衝擊的目的，以維護產業之永續經營。

產業現況

1. 行政院農業委員會農糧處園產科科長

鳳梨為多年生果樹，目前全省栽培面積 9,546 公頃，栽培農戶約 7,000 戶，年產量 357,535 公噸，近三年生產成本每公斤 6.7 元，產值 47 億 5,522 萬元，盛產期為每年 5 月至 8 月，近年來產業已由過去加工製罐外銷為主，調整為推廣鮮食用品種，並朝品種多樣化及周年生產供應國內鮮銷市場為主，鮮銷國外市場為輔之經營型態，產地集中於屏東縣、台南縣、高雄縣及南投縣等。

加入 WTO 後市場適度開放，菲律賓、泰國及馬來西亞等東南亞國家鳳梨生產成本極低，並以加工製罐外銷為主，如該等國家發展鮮食用鳳梨外銷至我國，將對我國產業造成衝擊。國產鮮食用鳳梨品種應朝多樣化及高品質取勝，以降低衝擊。為因應此一環境變化，行政院農業委員會將積極輔導提昇鳳梨品質，改良品種，建立優良種苗繁殖體系，加強產銷班隊整合，以降低生產成本；建立產銷預警制度，以穩定價格；輔導利用品種特性及催花技術以調節產期、提昇品質，紓緩鮮食鳳梨盛產壓力。

入會諮商結果

目前鳳梨屬管制進口，進口稅率為 30 %，入會後改採關稅配額開放進口，配額之分配採標售進口權利金，一年分配 1 至 4 次，配額內稅率為 15 %，入會第 1 年配額為 9,548 公噸，約占國內消費之 4% ，至 2004 年配額為 23,870 公噸，約占國內消費之 10% ，稅率仍為 15% ；配額外稅率入會後第 1 年為 204% ，至 2004 年降為 173% 。

入會後對鳳梨產業之影響

入會後鳳梨配額內由菲律賓、泰國及馬來西亞等國家進口機會最高，鳳梨並非高價位之水果，由該等國家進口鮮食鳳梨至我國，加上運費、關稅、損耗等，成本與我國相當，但國產鮮食鳳梨因品種多樣化、鮮度佳及品質優良，未來市場開放後對國內產業造成之衝擊不大；配額外稅率第 1

年為 204 %，至 2004 年降為 173 %，以目前國內價格而言，高關稅已具保護機制，預期配額外進口機會極低。

早年育成及推廣之鮮食品種如台農四號（釋迦鳳梨）、台農六號（蘋果鳳梨）、台農十一號（香水鳳梨），以及近年來選育推出之台農十三號（冬蜜鳳梨）、台農十六號（甜蜜蜜鳳梨）、台農十七號（金鑽鳳梨）、台農十八號（金桂花鳳梨）、台農十九號（蜜寶鳳梨）等，已達到品種及產期多元化之目標，且品質及風味俱佳，故國內鳳梨產業仍具競爭力，盛產期甚至可以高品質之優勢，開拓鮮果外銷市場。

因應調整策略

一、生產調整策略

㈠策略目標：調整生產面積，推廣優勢品種提升競爭力。

㈡產品對策

1. 改良品種：開發鮮食鳳梨品種，迎合市場多樣化需求。
2. 果園更新，推廣鮮食新品種：配合市場需求，輔導發展品種多樣化，更新現有加工鳳梨品種為鮮食品種。

㈢降低生產成本

1. 加強產銷班隊整合。
2. 推動集團栽培及機械化省工經營。
3. 改進土壤肥力，加強病蟲害共同防治。
4. 配合果樹園藝操作技術改善，提高生產及經營效率。

㈣提昇品質及調節產期

1. 輔導生產條件佳之果園，配合果園栽培管理及採收後處理技術改進，逐步提昇品質。
2. 利用品種特性及催花技術調節產期，以減緩盛產期生產過賸壓力。

二、運銷調整策略

㈠策略目標：建立品牌形象，提高附加價值，穩定產銷，促進產品流通。

㈡產銷預警制度：建立國內產量與進口量監視預警制度，防範產銷失衡，必要時採取緊急處理。

㈢輔導農民團體產銷班共同作業，建立省力大型分級包裝作業線。

㈣發展多元化運銷管道，同時供應批發市場及超市、直接消費戶等。

㈤強化市場資訊體系，依據國內外市場情報，建立市場導向的供貨體系。

㈥建立優良國產水果品質認證制度，輔導農民團體建立產地品牌，加強辦理宣傳及國內外促銷活動。

三、農民福利策略

㈠策略目標：辦理受進口損害救助，減輕農民損失。

㈡遇有因進口而造成損害時，依「農產品受進口損害救助辦法」之規定辦理救助，農民可以透過以下管道提出申請：

1. 透過農會、漁會、農業合作社等農民團體及產業團體向農委會提出申請。
2. 透過直轄市或縣（市）政府向農委會申請。
3. 農委會主動提出。

㈢救助申請須填寫申請書。申請書內容包含受害農產品名稱、受害原因、損害區域、損害程度以及進口量、消費量、國內生產量、庫存量、產地價格、生產成本、市場佔有率、農民收益等資料。

申請案件經農產品救助審議委員會認定確實係因進口農產品而遭受損害或有可能遭受損害時，則依照農產品受進口損害救助辦法之規定，選擇適當的方式提供救助。

受進口損害救助方式將視不同損害程度，而採取不同救助方式如下：

1. 不明顯損害—繼續觀察或採取相關產銷輔導措施。
2. 明顯損害—採取補助有關產品之分級、包裝、收購、加工、運輸、儲存、銷售、廢棄或銷燬等短期的緊急救助措施。
3. 嚴重損害—採取前項短期緊急救助措施以及長期救助措施，例如：輔導生產者轉作、轉業或職業訓練；補助建設相關農產品產銷公共設施等。此外，農委會並將案件移請經濟部貿易調查委員會，進行進口救濟調查。

四、檢疫檢驗策略

㈠策略目標：鳳梨在檢疫方面目前並無任何重大疫病蟲害可禁止或限制國外果實輸入，因此僅能加強進口產品檢驗，保障消費者食用安全。

1. 由商檢局將農藥列入進口應實施檢驗項目，加強進口果品抽檢。
2. 蒐集進口國農藥使用管理及殘留資料，以提供檢驗農藥種類參考。

參考文獻

1. 台灣農業年報．1972. 台灣省政府農林廳編印．
2. 台灣農業年報．1976. 台灣省政府農林廳編印．
3. 張清勤．1995. 農作篇—鳳梨．台灣農家要覽㈡．豐年社出版．p. 25-32.
4. 農業統計年報．2001. 行政院農業委員會編印．
5. WTO 水果產業因應策略與措施．2001. 行政院農業委員會編印．
6. WTO 防疫檢疫．2001. 行政院農業委員會編印．
7. WTO 進口損害救助．2001. 行政院農業委員會編印．
8. WTO 農糧產品因應策略．2001. 行政院農業委員會編印．
9. WTO 總體因應對策．2001. 行政院農業委員會編印．

鳳梨產銷改進與發展

蔡精強、黃碧海[1]

摘 要

鳳梨為台灣重要經濟果樹，昔日曾是加工水果之王，目前栽培面積約 9,546 公頃，但已由往日「加工為主，鮮食為副」之生產方式轉變為今日「鮮食為主，加工為副」之市場消費型態，加上加入世界貿易組織在即與進口水果之壓力，故促使生產必須走上省工化、果品高級化；運銷必須徹底共選，集中輸配之趨勢。

目前本省鳳梨之主要栽培品種有：開英種（正常開英、突目、三菱系等）、台農四號、台農六號、台農十一號、台農十三號、台農十六號、台農十七號、台農十八號、及台農十九號等，各品種均各具特色，但彼此間之差異並不大。由於生理特性關係，其栽培區仍限於低緯度（北緯 30 度至南緯 25 度間）、低海拔之熱帶、亞熱帶（平均溫度 18.3 ~ 45 ℃）地區；本省栽培以南投、彰化以南較適宜。持續高溫環境下可增進果實糖度，影響果實的採收成熟度、著色及貯藏；適時調節產期，可以避免果品集中採收與產銷失衡，減少塔形果形成。適時採收、貯存可以保持果實品質與新鮮。共同選別、徹底分級，確保果品商譽，提高優良果品之售價，集中輸配降低輸送成本。

1. 行政院農委會中部辦公室科長及股長

鳳梨栽培之變遷

台灣生產之鳳梨，西元1971年僅開英種就曾達到生產量的最高峰358,500公噸，鳳梨罐頭出口亦最多78,782公噸，此外，如鮮果之出口，於西元1973年達最高47,766公噸，其他鳳梨加工品（鳳梨罐頭除外）出口亦於西元1981年最多，達20,016公噸；出口地區包括日本、新加坡、香港等國家。以後，隨著加工用原料果生產、製造之成本提高，無法與低廉之東南亞國家相比，無論鮮果的內銷或原料鳳梨製罐外銷，都因產業的變遷而有逐年減少的現象，因此，自西元1987年開始，即有鳳梨加工品（含鳳梨罐頭）進口，且有逐年增加趨勢；進口地區包括泰國、印尼、阿曼、越南等國家。但約自西元1982～1984年起，因國內鮮食品種陸續推出，果實品質佳，生產技術提高，栽培氣候環境（尤其是南部高雄、屏東一帶）比東南亞地區適宜，內、外銷之市場漸受歡迎，使栽培面積再度漸增，目前已經達9,546公頃，產量357,500公噸。詳細鳳梨產量、鮮果及加工品外銷量如附表1。

表1. 歷年鳳梨產量、鮮果及加工品外銷量變動情形

年別	產量（千公噸）	罐頭外銷量（公噸）	鮮果出口（公噸）	其他加工品出口（公噸）	加工品進口（公噸）
1938	66.1				
1946	17.3				
1951	52.1				
1956	83.0	19,154.0			
1961	173.5	53,223.0			
1966	270.4	73,680.0			
1971	358.5	78,782.0			
1976	278.8	27,754.0	9,618.0		
1981	181.0	11,923.0	2,115.0	20,016.0	
1986	157.9	5,767.0	4,502.9	2,167.9	
1991	241.5	19.0	2,545.3	917.8	8,117.0
1996	274.0	3.9	334.7	31.6	13,127.3
1998	316.0	0.3	637.8	173.2	8,073.8
2000	357.5	0.2	843.4	101.6	9,187.9

資料來源：台灣農業年報、農業統計年報
台灣地區主要農產品生產及進出口量值、台灣農產貿易統計要覽

產地分布

台灣鳳梨產地分布，主要自台中縣以南至屏東縣一帶，尤其屏東、高雄、台南地區，更有大面積之栽培；台中縣以北則很少種植。產地中以屏東縣居冠，約占全台總面積 28 %，台南縣居次，占總面積 23 %，高雄縣居第三位，占總面積 15 %，嘉義縣第四，占 11 %，南投縣第五，占 9 %，彰化縣及雲林縣各占 4 %，台東縣僅占 2 %，其他占 4 %，詳如圖 1。

各主要產地目前與 80 年栽培面積之比較，增減各異；高雄縣、台南縣、嘉義縣、南投縣、雲林縣及彰化縣均增加，尤其以高雄縣、台南縣、嘉義縣增加較大；南投縣、雲林縣及彰化縣，則僅小幅增多。至於屏東縣及台東縣，不增反減。詳細之增減面積與增減百分比如附表 2。

台灣鳳梨栽培之垂直分布，絕大多數都在海拔 200 公尺以下之淺坡地或平地或河床地。據調查分析，高雄縣、嘉義縣、南投縣及彰化縣等地，以坡地栽培為主；屏東縣及台東縣以河床平地種植較多；台南縣則坡地、平地等量齊分，估計分析，全台鳳梨坡地面積約占 53 %，平地面積約占 47 %。未來，栽培之總面積固應減少，尤其更應逐漸減少坡地、河床地之栽培面積，使生產能夠兼顧自然生態之平衡與坡地維護。

近年來之輔導措施

為調適鳳梨之產業，促使鳳梨產業能穩定發展，增加果農收益，農委會已配合消費市場需求，積極輔導下列各項工作：

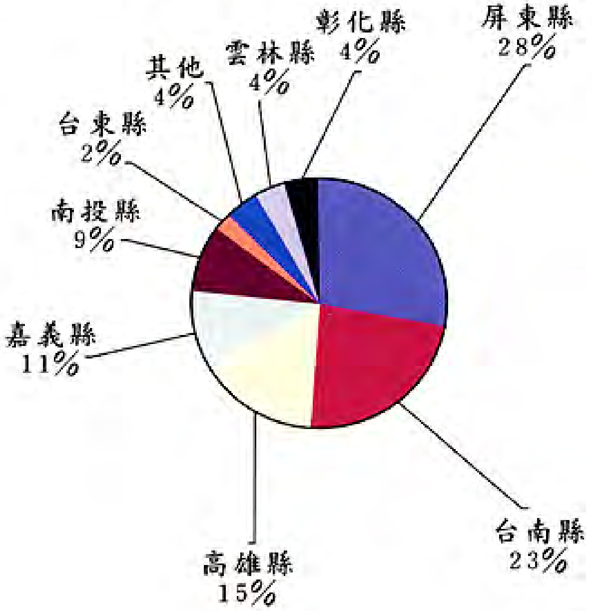
1. 指導果農各品種之栽培與產期調節技術，提高果實品質。
2. 改善產銷設施與資材，增進產銷效益。
3. 推行省工經營與獎助省工設備，以降低生產成本。
4. 配合新研發之鮮食品種，輔導種苗繁殖，加強推廣並調整產銷。
5. 輔導地區性建立優良果品品牌與行銷。

表2.1991年及2000年台灣鳳梨栽培面積比較表(公頃)

縣別	1991年	2000年	增減	增減百分比
屏 東 縣	2,709	2,673	–36	–1.3
台 南 縣	1,430	2,175	+745	+52.1
高 雄 縣	1,053	1,432	+379	+36.0
嘉 義 縣	366	1,006	+640	+174.9
南 投 縣	828	859	+31	+3.7
台 東 縣	301	203	–98	–32.6
彰 化 縣	376	402	+26	+6.9
其 他	462	796	+334	+72.3
合 計	7,525	9,546	+2,021	+26.8

觀察近年產銷過程中所呈現之弊端，顯示省產鳳梨尚存一些問題，有待深入探討與克服。

圖1. 2000年台灣鳳梨栽培分布各縣所占比率



產銷現存之問題與改進措施

1. 規劃園區：

國內現有栽培鳳梨之農戶，除高屏地區有部分果農採行大面積之集團經營外，大多數的栽培農戶耕作面積均偏低。由於單戶耕作面積小，非但管理不易，且所花費之勞力無法以機械取代，致使農民之生產成本偏高，果農相對收益偏低而無法專業經營。目前欲擴大鳳梨鮮果的內外銷量，應設法穩定供果與售價，以刺激消費；然而為維持果農相當之收益，藉由生產推行省工栽培，如畦面塑膠布敷蓋，以保持地力，減少雜草滋生及土壤養分流失；另採用機械作業，設置田間作業道及滴灌或自動噴灌設施，以方便採收、搬運及其他栽培管理作業，降低生產成本。

根據農業生產及成本調查之資料顯示，栽培鳳梨人工所花費之成本占總生產費用之 42 %，係所有生產項目中第一位，其費用支出極高。鳳梨生產費用與收益見附表 3；為減少勞力成本，極須妥善規劃集團經營與果園管理，俾利推行省工栽培。經集團栽培且妥善規畫之園區，在耕作面積維持不減或極少部分略減之情況下，將園區面積調整，使單塊之園區調整為便利機耕作業且適合管理、採收之面積與園地形狀，方便機械作業，取代大量人工，包括整地、敷蓋、施肥、定植、噴葯（水）、產期調節處理、採收、集運等作業，以降低勞力成本。

2. 配合市場需求、計畫產銷：

果農雖善用產期調節技術生產鮮果供應鮮銷市場，但氣候性失調之壓力仍然存在，每遇高溫、乾燥、氣候不調和時，常有調節失當、產期集中之現象發生。以本省自然氣候之狀況，每年的 5 月至 8 月間為鳳梨生產旺季，果實採收由南部之屏東逐漸向北，依序採收，且此段期間之鳳梨果實品質亦最佳。目前雖已有果農以產期調節之技術調節採收期，但多數未能事先做好整體大面積之計畫生產，如全面規畫，分區域、分時段實施產期調節，俾利有秩序，穩定供果。又如每年鳳梨外銷日本期間多在 2 ～ 7 月

表3. 2000年鳳梨生產費用與收益：(單位：元/公頃)

項 目	費 用	百分比(%)	排序
種苗	72,830	18	2
肥料	51,654	13	3
人工	170,881	42	1
農藥	12,932	3	
材料	42,477	10	
設施	2,299	1	
農機具	3,175	1	
地租	32,956	8	
其他	18,132	4	
生產費合計	407,336	100	
農家賺款	405,903		

資料來源：農業生產成本與調查

份，並以4～5月為最主要輸銷季節，但因未妥善統籌計畫產銷，日本需求旺盛時，各出口業者在產地競相搶貨出口，不僅選果品質降低，產地價格亦常發生時漲時跌現象，甚至品質差，產量少時，而屢有高價出現；品質優良盛產時卻可能乏人問津，影響鳳梨產業之穩定至鉅。

目前國內已有多種品種，其產期各有差異，例如適宜較早採收之台農4、17號，可在3～5月採收；稍晚之台農6、16、18號，可在4～7月間採收；又如在早春或晚秋及冬季均能採果之台農13號，可在8月至翌年2月間採收；其他之品種搭配在5～8月間採收；如此，便可幾乎全年供果生產，對內、外銷市場再作適當的品種選擇、均衡調配，對市場價格之穩定，有極大助益。

3.適當調減開英種面積，擴增鮮食品種：

鳳梨加工業已萎縮，多數果農栽培已依據市場上的變遷作適當調節，以配合市場供需。由於栽培鳳梨受昔日栽培制度（四年三收、三年二收）、調節採收期處理、病虫害防治與自然氣候等影響，無法依種植株數完全採收，且採收之果實大約有2～30％（甚至更多）為不良果實，視氣候狀

況與果園管理情形等因素而有所增減。為減少不良果數量，除加強田間管理工作以改善果實品質外，另必須減少栽培總面積，以配合市場及加工業需求，避免生產過剩造成產銷失衡。另在調適栽培面積之同時，適度增加鮮食品種種植面積，且減少開英品種面積所佔比例，以穩定市場鮮果之供需及加工用原料果之產銷。

目前栽培之品種，除原有鮮食與加工兩相宜之開英品種（突目、正常開英、三菱）外，專供鮮食用之台農 4 號（剝皮鳳梨、釋迦鳳梨）、6 號（蘋果鳳梨）、11 號（香水鳳梨）、13 號（冬蜜鳳梨）、16 號（甜蜜蜜鳳梨）、17 號（金鑽鳳梨）、18 號（金桂花鳳梨）、19 號（蜜寶鳳梨）等品種，均已陸續推出，且頗受消費大眾青睞。由於新品種售價逐年穩定且比開英品種高，提高果農栽培意願，全部栽培面積，已由 1991 年之 1,683 公頃增至目前約 5,850 ~ 6,050 公頃（約佔總面積 62 ~ 65 %）。

雖然新品種已在逐年增加中，但果農對新近推出之品種，趨之若鶩，對早年推出之新品種，卻興趣較缺，造成新品種的栽培，大多數以近數年推出之台農 13 號、17 號、18 號、19 號為主，台農 4 號、6 號、11 號、16 號則較少，影響市場調節供貨功能。事實上，栽培近期推出之品種，種苗成本高，果實市場出售所得之淨利，不一定比其他多種品種相互搭配所生產的利潤高，值得果農重新評估。

4. 加強改善果實品質，提高優良果實比例：

果農常因產期調節提早果實採收期，甚至果實未達適當採收成熟度即提前採果，非但無法顯現果實糖度與風味，亦無法充分表現果實應有之理想品質，造成消費者錯誤認知，影響市場持續供果與售價。

加強果園田間栽培管理技術，改進肥培方法，增進病蟲害防治智能，促使生產高品質果實，乃為未來發展鳳梨產業之目標。如多施用有機肥料，提高果實糖酸比、增進鳳梨風味；適當時期定植、催花，避免果實霜害；減少荷爾蒙使用，增進果實品質；適時防曬，避免日燒等。

鳳梨在採收集運過程中若處理不當，常使到貨果實發生鮮度不良，品

質劣化；採收時間不對或果實成熟度不適當，對果實品質亦有密切關係。如本省輸日之鳳梨，由於部分業者趕著出口，提早於 2 月份即強行採收外銷，以致鳳梨品質不良，酸度太高，果肉無味，此等情形除嚴重影響產品商譽，亦將破壞鳳梨產業之前途。

5. 統一果實品質與規格，徹底共選與包裝：

鳳梨品質、大小、最佳採收成熟度等，依品種而略異。通常，理想的裝箱需同一品種、形狀完整、成熟度一致、果實清潔，無腐爛、日燒、潮濕、溢汁、病虫害或其他傷害。果實重量，如果實較大之開英種 1 號、台農 6 、 16 、 17 號等，每顆重以 1,500 ～ 2,000 公克為宜；台農 13 號以 1,300 ～ 1,800 公克為宜。此外，包裝紙箱需註明產品、品牌名稱、重量、粒數、供貨人（單位）、地址、電話等，並有統一之圖案標幟及圖案標幟固定之位置。

目前，鳳梨果實採直立式裝箱，外銷皆以 10 公斤為一箱，國內之銷售，則無統一之裝箱規格，有 12 、 14 、 18 、 30 公斤不等；至於裝箱粒數，少的每箱有 6 個，多則每箱有 24 個，依果實品種、大小而不同。果實重量亦受產期、田間管理等因素影響而有所差異，如早春期間 3 ～ 4 月採收者果粒常較大，夏季末期 8 ～ 9 月間採收者較小；但無論內銷或外銷，維持果實品種、規格的一致性，以維護基本的到貨品質，仍屬必要。此外，外銷每貨櫃或每批出口的鳳梨，或內銷產地裝箱每批出售的果實，其果形、成熟度等亦常不整齊，造成銷售、貯運、拍賣之困擾。此等內、外銷產品之規格，有待劃一並統一採收成熟度與嚴格分級，俾利銷售。

迄今，只有部分產地（尤其以品牌鳳梨供貨之地區），對上述之要求較合乎標準，多數產地仍有待加強改善。

國內鳳梨裝箱，無論大小包裝，均採直立式並帶冠芽，此乃配合消費大眾需求（鮮食或祭拜用）。昔日開英品種冠芽因為經過摘心處理，故短且開張，冠芽所占裝箱體積不大，紙箱資材浪費少；近十年來，新品種在市場上的佔有率日漸增多，因其冠芽未經過摘心處理，明顯比開英品種果

實長，致果實帶冠芽裝箱時增加裝箱體積。以往，曾有產地以帶冠芽、橫式交錯、多層裝箱，但因無法被拍賣市場接受而作罷；若能以單層裝箱，非但可以節省果實間之紙板，且能明顯減少果實裝箱體積與紙箱資材之浪費，此種包裝方式是否值得推行，有待進一步研發推廣。

6. 選擇品種，拓展外銷：

西元 1982 年以前，台灣鳳梨外銷以開英種為主；西元 1982 ～ 1995 年間，多以台農 4 號及開英種為主；西元 1995 年以後，因供果秩序及品質遭受破壞，使出口至日本之數量，大大縮減，嚴重影響果品商譽與外匯收入。

目前適合外銷之品種，除開英品種及台農 4 號外，水分含量較低且果實較小，又適合秋、冬與早春生產之台農 13 號，亦極符合日本消費市場需求；此外，台農 17 號亦值得考慮。提高果實品質、共選共計、嚴格選果、檢驗，統一調配出貨，係未來拓展外銷市場，擴增外銷量必須做的方法，值得政府與果農採用策略聯盟方式，審慎考慮執行。

7. 成立產銷協會，推動策略聯盟：

基於整體鳳梨產業輔導之需，需結合園藝、土壤肥料、植物病虫害、採後處理、行銷等相關領域專家，組成技術輔導小組，提供諮詢服務及現場指導，並利用合理化、企業化之栽培管理方式，以提昇果實品質，降低生產成本，提高臺灣鳳梨競爭力。

為提供聯盟會員進行產品分級、包裝、貯藏等採收後處理措施時有所依循，以確保品質，並維護「台灣鳳梨聯盟」信譽，應訂定「台灣鳳梨聯盟」產品採收後處理、分級、包裝作業規範，並印發會員產銷班及相關單位遵循辦理。作業規範內容包括肥培管理重點、各產區最適採收期、分級標準（糖度、外觀、色澤、每箱粒數、包裝方式等）、出貨期等。聯盟會員產品應確依作業規範進行肥培管理、採收後處理、共同選別、分級，方得使用「鳳梨聯盟」紙箱。為便利產區連繫及媒體行銷，協調出貨，應於

主要產區，推薦一負責單位及負責人，統籌內銷之相關事宜，以利各項連繫協調工作。外銷方面，由協會會同各鳳梨主要產區之負責人，於產期前覓妥外銷業者，並邀請聯盟產銷班班長代表，洽定外銷規格與定價方式。至於次級品鳳梨加工事宜，則由主要產區之負責人覓妥加工業者，洽談收購數量、價格、規格等細節，依約供貨。

為利產銷資訊傳播及發揮預警功能，成立「台灣鳳梨聯盟」網站，網頁內容包括：技術輔導小組相關輔導人員之連絡電話及電子郵件信箱、國內外產銷概況、產期提供市場資訊、產地出貨情形、市場進貨情形、通路介紹、當月栽培管理與病虫害防治重點、消費者服務專欄等。

結　論

鳳梨係原產於南美洲之熱帶經濟果品，含有豐富之水份、無機鹽、維生素C與E、礦物質如鈉、鐵、鈣等及多量之纖維物質，乃盛夏消暑解渴之珍品，亦是良好的減肥、健康水果。鳳梨用途廣泛，鮮食、加工、觀賞均很適宜，而其原料果供製罐、冷凍、製汁、糖漬蜜餞、脫水等，亦是農產品加工的優良製品，同時，也是本省食品罐頭事業之肇始。近幾年來，順應時代之潮流並甚具吉祥意味與符合臺語諧音之「旺來」，而廣受民眾於年節、祭典作為祭拜、供奉與擺飾，代表財源滾滾而進，象徵著興旺吉利之意。諸如此類，均是促使鳳梨消費多樣化、多量化的主要原因。

近年來，配合整體產業調適與政府加入WTO國內所採之生產因應措施，希望輔導果農將生產總面積調降，且將調降之品種放在開英品種，並適量增加鮮食用品種，以配合未來市場產銷之需；此外，計畫產銷、加強果實品質改進、推行適地適作之集團省工栽培以降低生產成本、改善果品分級包裝、擴展內外銷、推動上述工作之策略聯盟等，亦為未來施政之重點。

鳳梨蟲害及其防治

蘇宗宏[1]

摘　要

鳳梨粉介殼蟲是鳳梨園主要害蟲，因為鳳梨粉介殼蟲傳播鳳梨萎凋病，造成生產鳳梨之經濟損失。從研究粉介殼蟲和螞蟻的相關性，顯示粉介殼蟲依賴螞蟻保護才能生長繁殖。在台灣防治鳳梨粉介殼蟲的方法是鳳梨種苗先浸殺蟲劑才種植，田間施用推薦之殺蟲劑。要防治鳳梨萎凋病，應同時防治與鳳梨粉介殼蟲共棲之螞蟻。

關鍵詞：鳳梨粉介殼蟲、鳳梨萎凋病、螞蟻、防治

前言

鳳梨屬性喜高溫乾燥，偏好生長在酸性土壤及排水良好之山坡地，因此在台灣中南部為鳳梨之主要產地。在來種鳳梨害蟲種類不多，但自1921~1935年間，從國外大量引進改良之鳳梨品種，例如開英種（Smooth cayenne）等，鳳梨粉介殼蟲（*Dysmicoccus brevipes*（Cockerell））隨種苗侵入台灣，因為鳳梨粉介殼蟲分泌蜜露誘發煤煙病，也可能傳播嚴重的鳳梨萎凋病（Pineapple mealybug wilt disease），導致鳳梨生產減少或轉移栽培地區，甚至威脅台灣鳳梨產業的生存。

鳳梨害蟲的種類

1. 國立中興大學昆蟲學系教授

台灣鳳梨之主要害蟲為鳳梨粉介殼蟲及其共棲螞蟻，例如小紅蟻（*Pheidologeton diversus* Jerdon）、長腳捷蟻（*Anopholepis longipes* （Jerdon））及大黑蟻（*Camponotus friedae* Ferelo）等，其他的害蟲有鳳梨盾介殼蟲（*Diaspis bromeliae* （Kerner））、蝗蟲、蟋蟀、白蟻、金龜子及薊馬等，這些害蟲對鳳梨並不會造成嚴重危害。

鳳梨粉介殼蟲之分類地位及世界分佈

鳳梨粉介殼蟲在昆蟲分類學屬於同翅目（Homoptera）、介殼蟲總科（Coccoidea）、粉介殼蟲科（Pseudococcidae）。它的分佈地區有夏威夷、菲律賓、爪哇、印度、錫蘭、非洲、中南美洲、琉球、馬來西亞、海南島及台灣等地區。鳳梨粉介殼蟲在台灣一般行孤雌生殖，以卵胎生方式產下若蟲，每日最多可產36隻若蟲，一年可發生7~8個世代，每一世代為期約58日，成蟲期約30日。雄性鳳梨粉介殼蟲並不常見，但偶而會發生，它的第二齡雄性若蟲即行分化、體軀延長，結稀鬆之白色蠟狀繭，羽化之雄性成蟲不善飛翔，壽命約2~3日，交尾後即死亡（李錫山, 1965）。

鳳梨粉介殼蟲之危害習性

鳳梨粉介殼蟲性喜高溫乾燥，在乾旱季節發生較多，當豪雨或颱風後，其族群會驟然下降。在鳳梨未結果實前，粉介殼蟲多密集在植株基部或根部。在鳳梨結實後，粉介殼蟲成群棲息在果實上，當族群密度增高時，會誘發煤煙病，果實失去商品價值。粉介殼蟲也會危害鳳梨之吸芽及宿根之鳳梨植株。在台灣，一年之中以春末夏初及雨季後之秋末冬初，粉介殼蟲發生密度較多，冬季因氣溫較低，粉介殼蟲之發育受氣溫之影響。粉介殼蟲之密度亦隨鳳梨植株之成長而密度漸增。鳳梨粉介殼蟲在台灣亦危害香蕉，為香蕉出口之重要檢疫害蟲（陶家駒，1980）。

鳳梨粉介殼蟲與螞蟻之共棲性

螞蟻和同翅目昆蟲（例如蚜蟲和介殼蟲等）有共棲的現象。鳳梨粉介殼蟲若蟲固著在鳳梨植株上吸食汁液，將吸入過多的醣類由肛門排出體外，此排泄物稱為蜜露（ Honey dew ）。因為蜜露中含有胺基酸和糖分，為螞蟻所喜食。粉介殼蟲若蟲每日排出之蜜露約 1~2 滴，螞蟻即馬上去取食。粉介殼蟲分泌的蜜露若沒有馬上被螞蟻清除，蜜露粘在蟲體上，對粉介殼蟲會有不良影響。例如鳳梨粉介殼蟲群聚在鳳梨果實上，因粉介殼蟲繁殖迅速，其所排出之蜜露增多，此時如果沒有足夠螞蟻取食，該蜜露會沾上灰塵，螞蟻即不取食，煤煙病菌（ Sooty mold ）便在蜜露上寄生，鳳梨果實被罩上一層黴菌呈黑煤狀，鳳梨果實便失去商品價值。

螞蟻為取食粉介殼蟲排出之蜜露，常為粉介殼蟲服務。螞蟻以其口器銜著粉介殼蟲若蟲遷移到隱蔽處，螞蟻把粉介殼蟲棲所以泥土封蓋起來，粉介殼蟲生活在其中，蟲體顯得鮮明而較有生氣，煤煙病也較少發生。因為螞蟻和粉介殼蟲共棲，螞蟻會保護粉介殼蟲避免天敵寄生或捕食。

鳳梨粉介殼蟲與鳳梨萎凋病之相關性

Fullaway（ 1924 ）觀察鳳梨園周圍鳳梨粉介殼蟲，危害鳳梨植株的情況，結果認為鳳梨園四周的鳳梨植株先被粉介殼蟲危害，然後逐漸向鳳梨園中央蔓延。Carter（ 1973 ）調查鳳梨園鳳梨萎凋病的發生，結果顯示被粉介殼蟲嚴重危害的植株，多先從鳳梨園邊緣開始，而鳳梨萎凋病植株的發生，亦先從鳳梨園四周開始而逐漸向中心地區蔓延。因為新鳳梨園種植後，螞蟻群先由鳳梨園邊緣侵入，保育鳳梨粉介殼蟲，而粉介殼蟲傳播鳳梨萎凋病。因此防治鳳梨萎凋病，應先防治與鳳梨粉介殼蟲共棲的螞蟻。

鳳梨粉介殼蟲、螞蟻及鳳梨萎凋病之防治

因為鳳梨萎凋病是由鳳梨粉介殼蟲所傳播，而螞蟻和鳳梨粉介殼蟲共棲，其相關性非常密切，因此防治鳳梨粉介殼蟲時也要同時防治螞蟻（Reimer & Beardsley, 1990; Su et al., 1980）。

㈠整地清除鳳梨園母株：

在種植鳳梨之前應先整地，以機耕充分翻犁鳳梨園之土壤，並將殘存在鳳梨園之母株及雜草清除，以避免鳳梨母株帶有鳳梨粉介殼蟲及其共棲螞蟻。

㈡選擇優良鳳梨種苗：

種植鳳梨多以無性繁殖方式，以鳳梨吸芽為鳳梨苗種植，應從無鳳梨萎凋病之鳳梨園採種苗，並注意種苗健康不含粉介殼蟲或螞蟻。

㈢鳳梨苗浸漬處理：

將鳳梨苗浸漬於殺蟲劑稀釋液中三分鐘，浸苗時期，以採苗後1～2星期之鳳梨苗較適當。

㈣鳳梨苗定植後防治螞蟻

新開墾鳳梨園附近若有老鳳梨園，為避免螞蟻群由舊鳳梨園遷移到新鳳梨園，在新鳳梨園之四周應即施用殺蟲劑或螞蟻餌劑以防治螞蟻。

㈤鳳梨花謝後施用殺蟲劑防治鳳梨粉介殼蟲

在鳳梨花謝後施用殺蟲劑一次，約隔1個半月後再施用殺蟲劑一次。施用殺蟲劑之種類依照植物保護手冊推薦防治鳳梨粉介殼蟲之殺蟲劑。例如60％大利松乳劑（Diazinon）稀釋1500倍，或20％撲滅松乳劑（Fenitrothion）稀釋1000倍。在缺水地區可施用50％二硫松粒劑（Disulfoton）。將藥劑撒佈於鳳梨葉片基部，不可撒佈於心部以免發生藥害。施藥時應戴手套，注意安全，當果實形成後停止施藥。

引用文獻

1. 李錫山．1965. 鳳梨粉介殼蟲．台灣植物保護工作．1940～1965 昆蟲篇．中華彩色印刷公司．
2. 陶家駒．1980. 果菜害蟲．中國文化大學出版．
3. Beardsley, J. W. Jr., T. H. Su, F. L. McEwen, and D. Gerling. 1982. Field investigation on the interrelationships of big-headed ant, the gray pineapple mealybug, and pineapple mealybug wilt diseasein Hawaii. Proc. Hawaiian Entomol. Soc. 24:51-67.
4. Carter, W. 1973. Insects in Relation to Plant Disease. John Wiley & Sons. New York.
5. Fullaway, D. T. 1924. Insect affecting pineapple production. 2nd Ann. Short Course pineapple Production, Univ. Hawaii.
6. Reimer, N. J., and J. W. Beardsley. 1990. Effectiveness of hydroamethylnon and fenoxycarb for control of big-headed ant (Hymenoptera: Formicidae) associated with mealybug of pineapple in Hawaii. J. Econ. Entomol. 83:74-80
7. Su, T. H., J. W. Beardsley, and F. L. McEwen. 1980. AC-217300 a promising new insecticide for use in baits for control of the big-headed ant in pineapple. J. Econ. Entomol. 73:755-756.

Insect pests of pineapple and its control

Tsong Hong Su
National Chung Hsing University
Department of Entomology

Abstract

Pineapple mealybug, *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) is a key insect pest of pineapple. Economic damage to commercial pineapple production arises from the mealybug wilt of pineapple which is transmitted by the pineapple mealybug. The relationship between mealybug and ants has been studied. The mealybug appears to be completely dependent on the activity of ants for its vigorous growth and reproduction. The control methods used in Taiwan is dipping of planting materials and followed by spraying the growing plants with insecticides. Control of ants is recommended, it is considered essential for control of mealybug wilt of pineapple.

Key words : pineapple mealybug, *Dysmicoccus brevipes*, mealybug wilt, ant, control

鳳梨線蟲病害

蔡東纂、吳信郁[1]

前 言

鳳梨（*Ananas comosus*（L.）Merr.）為熱帶國家重要的經濟作物（Guerout, 1975），每月平均雨量超過60mm及平均氣溫20～30℃的熱帶氣候，最適合鳳梨生長。原產南美洲，經西印度群島、中南美洲，而傳至世界各地；目前以象牙海岸為主要產地，其次為泰國、巴西、馬來西亞、墨西哥。台灣大規模栽培主要在屏東縣、台南縣、高雄縣、嘉義縣及南投縣等地區。鳳梨在台灣不只是豐富的鮮果來源，加工製造鳳梨罐頭及飲料、果醬銷售國內外，製作蜜餞、鳳梨酥等甜點，頗具經濟重要性。

鳳梨根部植物寄生性線蟲種類

在18個首要生產國中，鳳梨的主要病原線蟲為根瘤線蟲（*Meloidogyne* spp.）、根腐線蟲（*Pratylenchus* spp.）及腎形線蟲(*Rotylenchulus reniformis*)（Guerout, 1975）。線蟲造成減產可高達42％至100％。世界性的平均評估線蟲對鳳梨的危害可造成13.7％產量損失。其主要病原線蟲種類因國家而異，在巴西與黃金海岸，發現*P. brachyurus*危害鳳梨最嚴重（Guerout, 1975; Rocha monteiro & Lordello, 1972）；在南非則是*P. brachyurus*與*M. javanica*（Keetch, 1976; Milne, 1976）；澳洲則以*M. javanica*為主（Colbran, 1969）；牙買加以腎形線蟲危害最甚（Hutton, 1975）。而與鳳梨相關連的其他寄生性線蟲，有些雖具

1.國立中興大學植物病理系教授及研究助理

危害性，但卻不普遍（Guerout, 1971; Guerout, 1975; Hutton, 1975; Milne et al., 1977; Rocha Monteiro & Lordello, 1972）。

鳳梨線蟲病害之防治

化學防治：

最廣泛使用於防治鳳梨線蟲病害的方法為化學土壤處理法（Guerout, 1975）。然而因落後國家農民經濟因素，全世界罹線蟲病害之鳳梨田土壤的處理低於 25％。應用土壤燻蒸劑及殺線蟲劑的植前及植後處理，配合化學藥劑的滴灌、噴灑及鳳梨苗株根系的粉衣，可有效防治線蟲病害，並提高產量達 19 ~ 50％，平均為 34％（Horn et al., 1956；Keetch, 1976；Milne & de villers, 1975; Milne et al., 1977）。

非化學防治：

㈠抗病育種：有些鳳梨栽培種對 *M. javanica* 及 *R. reniformisrm* 具有某些抗性，可應用於線蟲防治，但目前未實際應用田間。

㈡輪作：應用病原線蟲的非寄主作物與鳳梨輪作，常因鳳梨田病原線蟲種類繁多，非寄主作物不易取得而施行不易。於澳洲鳳梨種植前，混和種植 siratro (*Phaseolus atropurpureus* DC.) 及 Green panic 至少 12 個月的輪作方式，對 *M. javanica* 的防治可達到良好的效果（Colbran, 1969）。

㈢有機質添加物：利用 LT-M 生物製劑防治線蟲病害，改善土壤結構及肥份，改變植物抗線蟲等級，釋放有毒物質毒殺線蟲，刺激線蟲拮抗微生物的生長，降低線蟲族群密度以提高鳳梨產值。

參考文獻

1. Colbran, R. C. 1969. Cover crops and nematode control in pineapple. Queensland Agric. J. 95:658-661.

2. Guerout, R.1971. Importance relative des champignons du sol et des nematodes sur la croissance des ananas. Fruits 26:287-293.

3. Guerout, R. 1975. Nematodes of pineapple: a review. Pest Articles and News Summaries (PANS) 21:123-140.

4. Horn, N. L., Martin, M. J., Wilsom, W. F. Jr., and Giamaiva, M. J. 1956. The relation of nematodes in strawberry culture in Louisiana. Plant Dis Rep. 40:790-797.

5. Hutton, D. G. 1975. Pineapple nematodes in Jamaica and relationship between their populations and rainfall in two areas. Nematropica 5:23-24.

6. Keetch, D. P. 1976. Nematodes of pineapples in South Africa. Gewasprod. Crop Prod. 5:51-54.

7. Milne, D. L., and deVilliers, E. A. 1975. Foliar systemic nematicides for pineapple nematode control (abstract). J. Nematol. 7:327.

8. Milne, D.L. 1976. News from South Africa. OTAN Newsl. 8:4-5.

9. Milne, D. L., deVilliers, E. A., and Smith, B. L. 1977. Response of nematode populations and pineapple yields to foliar applications of systemic nematicides. Citrus sub-Trop. Fruit J. 525:8-14.

10. Rocha Monteiro, A., and Lordello, L. G. E. 1972. Nematodes parasitos do abacaxizeiro. Rev. Agr. Piracicaba 47:163.

台灣鳳梨病害防治的回顧及目前防治措施

林正忠、蔡叔芬[1]

摘　要

鳳梨病害種類，真菌病害主要有3種，以心腐病、黑腐病、小果腐敗病為主，細菌性病害主要有2種，分別為花樟病及赤色病，另有一為粉介殼蟲傳播的病毒性萎凋病，生理性病害則為黑心病，另有線蟲寄生等，田間植株以萎凋病最嚴重，心腐病危害鳳梨種苗或定植後的幼株，果實採收時，常有花樟病、赤色病、小果腐敗病、黑心病等病害，果實儲運過程則以黑腐病及黑心病（褐斑病）為主要病害種類。目前有關鳳梨病害的防治，以田間管理及2種藥劑防治上述各種鳳梨病害，田間管理包括，施肥使用氮磷鉀三要素，不密植，避免遮蔭，避免發病期採收，向陽坡及排水良好地區種植鳳梨及開花期防治昆蟲危害，避免後期果實受傷，藥劑以80%福賽得及10%普伏松防治心腐病及線蟲。諸多早期篩選出有效藥劑因成分及對人的毒性太大而已被禁用，未來須再朝發展毒性低之新一代藥劑以供鳳梨栽培時病害防治之需。

關鍵字：鳳梨病害、防治

---

1. 行政院農委會農試所鳳山熱帶園藝試驗分所研究員兼系主任及研究助理

前言

西元 1945 年台灣光復初始為了振興台灣的農村，選擇可以在國際市場具有外銷能力的作物如鳳梨、香蕉、甘蔗等台灣可以生產及外銷的作物全力開發此類作物，成立專業的事業改進委員會促進此一作物的改良、栽培及產銷，當時國內已有優秀的先輩們在鳳梨的栽培、管理及病蟲防治上皆有極為成功的結果，也大大提高鳳梨的產值，增加外匯收入，也因此穩定了光復後台灣的社會及農村經濟。

本文僅追隨先輩的腳步，讓台灣鳳梨病害的研究及應用於田間的防治做一回顧，以供大家了解各先輩在鳳梨事業上的貢獻及成就。根據至 2001 年為止，國內已發表的鳳梨病蟲害文章已登錄者約有 37 篇，全部報告皆與病害研究有關，其中少數則以病蟲害防治共篇發表於一般推廣性雜誌，另有 2 篇由中興大學徐世典教授指導的碩士論文，進行鳳梨細菌病害花樟病的研究（何婉清＆徐世典，1973; 賴水金＆徐世典，1974）。

國內研究及發表的鳳梨病害的文章早期西元 1950 年以前 3 篇， 1951 ～ 1960 年 14 篇，西元 1961 ～ 1970 年 13 篇，往後各十年間僅有 1~4 篇以回顧或綜合防治、要覽等報告問世，在西元 1951 ～ 1970 年間鳳梨病害的研究顛峰時期正是國內農產品外銷由主力漸變成被工業產品取代的時間。

就各病害內容而言，綜合性敘述病害種類者最多約有 11 篇，研究報告者為 26 篇，其中以中興大學陳大武及孫守恭等多位教授深入研究鳳梨的心腐病、萎凋病及花樟病等主要鳳梨病害，闡明防治概念，對於鳳梨病害的防治極有貢獻。

鳳梨病害各論

一、鳳梨萎凋病

1950 年陶氏發表鳳梨萎凋病病因及其防治方法（陶家駒，1950），

隨後孫、李等人調查鳳梨萎凋病及螞蟻與粉介殼蟲對萎凋病的影響（孫守恭，1957），李氏等則進行粉介殼蟲生態研究更進一步了解與萎凋病的相關性（李錫山，1964; 李錫山，1966; 李錫山＆簡和順，1967），研究中發現螞蟻因與粉介殼蟲的共生現象會導致鳳梨萎凋病，在鳳梨田外種植保護行並噴施防螞蟻藥劑阻隔螞蟻，可間接阻止鳳梨粉介殼蟲進入，可以預防萎凋病，另鳳梨田中防治螞蟻，與對照區會產生差異極大的結果，防治萎凋病的效果（孫守恭，1957），就藥劑防治螞蟻則以地特靈（Dieldrin）效果最佳，阿特靈（Aldrin）次之，DDT 及 BHC 又次之（表 1）。

表1. 鳳梨園粉介殼蟲、萎凋病及螞蟻發生情形（原表修改）

Table 1. Mealbug, Wilt and Ant Infestation in each plot of Pineapple.（Modified）

化學藥劑 Chemical treatments	阿特靈 Aldrin	地特靈 Dieldrin	滴滴涕 DDT	對照未施藥 C.K.
螞蟻密度 Density of （Ants/0.25M^2）	0.60	0.01	2.69	6.44
粉介殼蟲感染率 Ave. of mealbug Infestation %	48.16	38.89	75.28	93.22
鳳梨萎凋率 Ave. of pineapple Wilting %	6.11	2.22	7.50	51.95

附註：地特靈、阿特靈、DDT及BHC目前已禁用

藥劑防治粉介殼蟲以 60% 大利農乳劑（Diazinon E. C.）效果最佳，力拔山（Lebaycid）及速滅松（Sumithion）二乳劑次之（李錫山＆簡和順，1967）。

鳳梨萎凋病病原在 1988 年由夏威夷大學的 Rohrbach 氏（Rohrbach et al., 1988）認為係由一具雙鏈的核糖核酸（Double-strand RNA）病毒所引起，此病毒定名為鳳梨萎凋病毒，在以往國內雖未能明瞭萎凋病確

實病因，但因對其媒介昆蟲－粉介殼蟲的防治能夠確實處理，故國內早期鳳梨萎凋病的防治仍是一個成功的結果。目前田間發生萎凋病的案例則已少見。

二、鳳梨心腐病

鳳梨心腐病係由疫病菌 *Phytophthora nicotianae* 所引起，種苗或定植後的鳳梨幼苗及未結果植株皆可被感染，田間在 4~5 月梅雨季節後易看到發病情形，在排水不良的黏質土壤，發生尤其嚴重。種苗如有傷口，在長程運送過程會造成嚴重發病，並造成補植的困擾，曾有 100% 補植的記載（陳大武，1966），人工接種鳳梨心腐病菌至其他作物上，會造成疫病，嚴重受害者為蕃茄果實及葉片、馬鈴薯、苧麻等，芋頭、辣椒及茄子次之，不感染或發病輕微者為柑桔、胡瓜及洋蔥（陳大武，1955）。病菌可為害鳳梨根系，但不能由發病根直接引起心腐。鳳梨種苗種植前用有機磷劑浸種消毒粉介殼蟲外加入裕美濃（Ruberon）或穀樂生（Granosan M）為殺菌劑，可收兼殺疫病菌，然上述二劑係含汞劑，政府早已停用。土壤殺菌可用大生 A-40（Dithane A-40），於不同的濃度時，500ppm 可達 5 公分深的土壤，而 200ppm（500 倍）時，可達 10 公分處；另發現 1000ppm 僅有 5 天的防治效果，惟可促進鳳梨根系的發育，濃厚波爾多液則會造成藥害（陳大武，1966）。

田間及盆栽藥劑防治顯示，四氯丹 (Difolatan) 及蓋普丹 (Orthocide) 等 200 倍皆為有效的種苗消毒及苗期防治藥劑（黃金池&簡和順，1967），然此二藥劑及萎凋病防蟻藥亦早為政府所禁用。

三、鳳梨花樟病

早期鳳梨果實病害中以花樟病及赤色病發生案例較多，60 年代調查花樟病發病率為 14.84 ~ 60.65%（黃讚&杜金池，1960），病原為細菌（*Erwinia ananas* Serr.），此細菌適於在酸性環境（pH4~4.3）中生長，與田間果實酸度高者，不易發病相反。另孫氏則認為 pH5.5 為本病原

菌最適的生長環境（孫守恭，1960, 1961），夏果發生率較高，大型果及果實下方較易於感染，如以人工接種方式可感染甘蔗、玉米、香茅草、大麥及水稻等禾本科植物，以甘蔗最易受感染，柑桔及香蕉果實亦可受害，但發病輕微。孫氏並認為果實中因含有果酸（枸橼酸（Citric acid））不同濃度時，花樟病菌會產生不同的致病力（表2）（孫守恭，1961）。

細菌在人為培養下，經70天仍具病原性，耐乾燥性32天或更長。土

表2. 鳳梨果實果酸含量與病原菌的致病力

Table2. Relation of pineapple fruit acidity to disease development.

菌株 Pathogen isolates	發病等級 Degree of disease	枸橼酸 citric acid（g/100ml）
A_2	+	0.35
A_3	+	0.35
F_a	++	0.32
F_b	+	0.35

壤特性會決定花樟病菌的存活（賴水金&徐世典，1974），在黑土中存活的時間較紅棕色磚紅化壤土為長，但如改變土壤的酸鹼值，則會改變細菌的存活，在彰化土壤（紅土）原來pH4.1時，細菌可存活10天，調高至5.4時，可延長至40日，而池上土壤（黑土）pH 5.4時，原存活50天，經調整後（pH 4.1），僅可存活2天左右（表3）。

另外低溫（12℃）下，細菌存活時間較高溫（30℃）長，土壤乾燥對病菌的存活亦有影響，含水量為2.2~5.2%時，上述二種土壤中的細菌僅能存活10天，如果田間土壤含水量增至10.6～17.0%時，細菌存活時間可增長超過30日或更長（賴水金&徐世典，1974）。

在田間防治方面，篩選出二種藥劑為水銀波爾多液及大生M-22，而水銀波爾多液濃度在3,500~4,500ppm之間（黃讚&杜金池，1960），此一藥劑因含汞，亦為被禁止使用。

表3. 土壤 pH值對於鳳梨花樟病菌生存之影響

Table3. Effect of soil pH on the survival of *Erwinia ananas*[a].

時間	經滅菌彰化土壤 Sterilized Chang Hua soil		未經滅菌彰化土壤 Nonsterilized Chang Hua soil		未經滅菌池上土壤 Nonsterilized Chih Shang soil	
(Time)	原來pH值 Original pH (3.9)	調整後pH值 Adjusted pH (5.6)	原來pH值 Original pH (4.1)	調整後pH值 Adjusted pH (5.5)	原來pH值 Original pH (5.4)	調整後pH值 Adjusted pH (4.1)
30 min	+	+	+	+	+	+
1 day	−	+	+	+	+	+
2 days	−	+	+	+	+	+
4 days	−	+	+	+	+	±
10 days	−	+	+	+	+	−
20 days	−	+	±	+	+	−
30 days	−	+	−	+	+	−
40 days	−	+	−	+	+	−
50 days	−	+	−	±	+	−
60 days	−	±	−	−	±	−

a：10公克土壤中花樟病原細菌之相對數目；＋＝多，±＝甚少，－＝無。
Relative number of cells of *E. ananas* per 10g soil；＋＝many，±＝few，－＝none.

四、赤色病

國內有關鳳梨赤色病係由徐氏在 1953 年首先報導，為一細菌性病害，病原為 *E. amaranthi* ，並有一簡易鑑定方法（徐伯申，1953），隨後，黃氏等人報導鳳梨果實病害種類調查，此一細菌性病害，占罹病果實的 1.2% ，根據黃氏報導， 1957 年關廟地區鳳梨果實發病率曾超過 50 %，然 1958 ~ 1960 年間田間調查僅為 0.19% ，以 3 月為最高峰，2 月及 4 月次之，在防治方面，發現遮蔭及施標準肥（N：P：K＝8：2：8

（公克／株／年）），皆可減少赤色病的發生（黃讚&簡和順，1960）。

五、黑腐病

此一病害係真菌性病害，由 *Ceratocystis paradoxa*（Hohn）Dade（teleomorph）引起，其無性世代係 *Thielaviopsis paradoxa*，黑腐病亦被稱呼為軟腐（Soft rot）、水泡病（Water blister）或水腐（Water rot），常為採收後的重要病害，在運輸過程及市場販售時出現急性腐爛（羅世良，1967）。黑腐病田間主要出現時期在 7 及 8 月，夏果占罹病果的 2.2%（黃讚&簡和順，1960），溫度影響本病害的感染及病勢發展，25～33 ℃時從果皮傷口侵入感染良好，最適溫度 30 ℃，20 ℃時尚可發病，但 8 ℃則不發病（羅世良，1968[a]），果實病徵首出現在果實基部組織水浸並褐化，果皮軟化流出汁液、易碎，並散發鳳梨香味，後期病組織表面出現黑色菌絲及大型分生胞子（Macroconidia）（羅世良，1968[b]），鳳梨黑腐病防治主要在採收前防止果實外表受外力傷害造成傷口，引發感染，在採收後，可依（1）低溫（8～15 ℃）冷藏。（2）防止及避免包裝及運輸過程的外力機械性傷害，可預防黑腐病發生，各種藥劑篩選對鮮果的保護皆無效果 。

六、小果腐敗病

羅氏（1968）曾發表夏威夷發生於鳳梨果實上的小果木栓化病害，與國內的小果腐敗病（Fruitlet core rot, eye rot or exogenous brown discoloration）很類似，本病又稱黑目病（Black spot）（蔡竹固&童伯開，1996），係由真菌 *Penicillium funiculosum* 侵入未角質化的花器表面，後期受感染的組織如未死亡，則轉成木栓化，組織較硬。在鳳梨催花後至三個月的未角質化花器是感染期，國外發病率曾高達 30%，國內黃氏等（1968）調查小果腐敗病發病率為 6.42%，為果實病害種類中發生最嚴重者。除上述的 *P. funiculosum* 外，*Fusarium moniliforme* 亦被發現（黃讚&簡和順，1960）。在 5 月發病居首位，6 月次之，冬季發生最

低（蔡竹固＆童伯開，1996）。

防治小果腐敗病目前國內無藥劑可供推薦，僅於田間進行遮蔭處理時，果實受害率會低於非遮蔭處理區，約為非處理區的 2/3 弱（黃讚＆簡和順,1960），另外比較二種施肥方式，施三要素肥與單施氮肥，施三要素肥者，其受害率亦低，為僅施氮肥的 68%，由於催花後三個月內為病菌主要侵入期，故此一時期的害蟲防治也須特別注意。

七、黑心病

此一病害係鳳梨果實的生理病害，國內最早報導係由王桂木氏於 1951 年報導本病害（王桂木，1996），隨後有關的報導約有 7 篇。此一病害王氏稱黑心病外，另有生理性黑腐病（Internal （endogenous） brown spot）（張尊三＆吳永欽，1961），果肉褐斑病（蔡雲鵬 et al., 1961）等名稱，另國外亦稱呼 Black heart（張尊三＆吳永欽，1961）。此一生理性病有兩型病徵，第一型係引起鳳梨果心變黑色，並由頂端向下蔓延，第二型為果心周圍組織先水浸狀後變褐色點狀，後全果目變黑。田間調查主要發生時期自 11 月至翌年 4 月止，早期黃氏等（黃讚＆簡和順，1960）調查田間果實受害率為 2.46%，在中部地區曾超過 20% 以上（黃讚＆簡和順，1961），後 1960 年代，鮮果銷日亦發生嚴重的黑心病，有 50 ~ 70% 罹此病及黑腐病，中部地區的鳳梨果實發病率在 0.2~6.3% 之間，以秋、冬季為好發病季節（蔡雲鵬 et al., 1961），田間栽植鳳梨遇低溫及乾旱刺激，容易發病，田間倒伏株或果實缺水亦發病（張尊三＆吳永欽，1961）。

本病害在儲後時期如溫度過低，也會誘導發病（張尊三＆吳永欽，1961; 蔡雲鵬＆鄭稔雄，1968; 蔡雲鵬 et al., 1961），如將夏果儲在 6 ℃，再放置於室溫中，發病可達 60%，隨儲藏溫度上升，而降低發病率，經低溫處理後再放在室溫中放置愈久，發病率愈高（張尊三＆吳永欽，1961）。

防治鳳梨黑心病以⑴避免採收發病嚴重冬果。⑵疏植、避免遮蔭。⑶

施標準肥，勿施過量氮肥及在日照及排水良好區域栽植（蔡雲鵬 et al., 1961）。

八、線蟲

早期有關鳳梨的寄生性線蟲係日人渡邊正一發表根瘤線蟲（蔡雲鵬 et al., 1961），後黃氏記載感染鳳梨的線蟲共有 18 種之多（黃昭雄 et al., 1972），其中如環紋線蟲（*Criconemoides sp.*），螺旋線蟲（*Helicotylenchus sp.*），根瘤線蟲（*Meloidogyne sp.*），釘線蟲（*Paratylenchus sp.*），根腐線蟲（*Pratylenchus sp.*）及腎型線蟲（*Rotylenchulus sp.*），則有記載對鳳梨具寄生性。主要病徵係造成下方葉片變黃，略紅，後捲曲下垂，常僅留中央數片新葉正常綠色，根系出現腫瘤或褐腐，根系較少，後根表皮腐爛等病徵。

防治鳳梨園線蟲有下列方式，例如土壤翻鬆，增強日光曝曬，或防治藥劑 10% 普伏松粒劑於栽植前施藥於 15 公分深的植溝中（植物保護手冊）。

目前鳳梨病害防治工作

由於時代的變遷，原以製罐及鮮果外銷為主的鳳梨生產，改以國內市場為主的方針，另因消費習慣改變，製罐工業逐漸萎凋，目前國內市場皆以鮮食為最主要的銷售，近年農試所鳳山分所及嘉義分所陸續推出數種鮮食鳳梨品種，各品種皆有其特色， 如台農 11 號的香味、台農 18 號果肉金黃色具桂花香、台農 13 號特有風味濃等各項特點，適宜國內市場的多元化需求。

病害的防治工作由以往的研究得知，應以保護鳳梨果粒不受病菌危害列為首要，如鳳梨小果腐敗病等。這幾年由於品種汰換速度極快，故新品種推出後，如較老品種所出現的病害如赤色病、花樟病等細菌類病害比例降低，然根據本分所進行田間鳳梨病害調查及受邀至產地了解鳳梨的病害

時，曾紀錄下列數種病害及其發生地區。

1.心腐病：台南縣關廟
2.裂果或畸形果：屏東縣內埔
3.萎凋：台南縣新化、關廟、玉井等地，屏東市
4.污染：嘉義縣民雄及台南縣關廟，高雄縣大樹等地
5.花樟病：高雄縣大樹
6.赤色病：高雄縣岡山、大樹，高雄市小港
7.黑心病：高雄縣大樹
8.酵母腐敗病（酵腐病）：高雄縣大樹
9.小果腐敗病（黑目病）：高雄縣大樹

其中以 2.裂果或畸形果 4.污染 8.酵母腐敗病（酵腐病），則為近期鳳梨栽培出現的病因，異於以往的病害種類，其中酵母腐敗病，無藥劑可提供進行防治之用，但其發病情形與小果腐敗病雷同，可援用相同的防治模式。至於果實裂果推測與生理因素有關，其主要誘因與微量元素（硼）應有所關聯，未來值得再進一步深入探討。污染為工業化的結果，工廠與農地的相接是不可避免的，故未來污染問題，如空氣、水及土壤等污染未來將被視為一個栽培方面的障礙，須大家共同來解決。

結 語

國內鳳梨栽培自光復初始，即動員學界、官方及產業三方面合作，替台灣的鳳梨創造出一個光輝的歷史紀錄，後受到時代變遷，國內外銷主力轉型，石化、紡織等工業產品及晚近的電子產品取代了早期的農產品出口，農產品的產值比重逐年降低，但今年因與國際打開貿易的管道，進入世界貿易組織，國內農產品的產銷必定受此一衝擊，許多農業產業也會重新被定位或更加發揚光大，或日趨沒落，惟具有台灣特色的果樹，特別是熱帶果樹產業反而成為台灣的一個農業特色，也相對具有外銷的潛力，故

實具保存此產業的需要，替台灣農業增加一條新的出路。

農業產業如鳳梨新品種的開發，嘉義分所近年不遺餘力的創造及改良，新品種數量極多，但反觀植物保護方面，因所使用的農藥種類，皆為早期篩選，殘毒性過高或具人體危害性，早已禁用，故目前病害方面，僅有兩種藥劑，如 80% 福賽得可濕性粉劑防治心腐病及 10% 普伏松粒劑防治線蟲外，極少有其它防治藥劑。未來，田間釋出新的鳳梨品種時，病害問題勢必日趨複雜，應在病害防治上先未雨綢繆，加強病害防治策略及藥劑的研究以備不時之需。

參考文獻

1. 王桂木．1951. 彰化區冬季鳳梨生果黑心病及其防治．農林通訊 2(10): 11–13.
2. 未具名．2000. 植物保護手冊．行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印．台中．
3. 李錫山．1964. 鳳梨粉介殼蟲之生態與鳳梨萎凋病關係之研究．植保會刊 6(3):114–120.
4. 李錫山．1966. 鳳梨粉介殼蟲（*Dysmicoccus brevipes* CKll.）之生態與鳳梨萎凋病關係之研究（Ⅱ）．植保會刊 8(3):211 –200.
5. 李錫山、簡和順．1967. 粉介殼蟲（*Dysmicoccus brevipes* CKll.）在鳳梨果實上之發生時期調查及其防治試驗．植保會刊 9(3–4):59–66.
6. 何婉清、徐世典．1973. 鳳梨花樟病病原細菌（*Erwinia ananas* Serrano）之血清學及其他種 *Erwinia* 屬細菌之關係．植保會刊 15(2): 43–52.
7. 孫守恭．1957. 螞蟻與鳳梨粉介殼蟲萎凋病關係之研究．農業研究．7(4): 31–42.
8. 孫守恭．1960. 鳳梨花樟病之研究．植保會刊 2(4):16–17（摘要）．
9. 孫守恭．1961. 鳳梨花樟病之研究．農學會報 新 (36):66–81.

10. 孫守恭、李錫山、簡和順．1953. 台灣中部鳳梨萎凋病發生實況調查報告．台灣農林 7(2):33-36.

11. 徐伯申．1953. 鳳梨粉紅色病及其檢驗方法．農林通訊 5(3): 18.

12. 陳大武．1955. 鳳梨心腐病之研究．農林學報 4:114-132.

13. 陳大武．1966. 台灣鳳梨心腐病發生之情形猖獗因子、病菌菌系及其藥劑試驗．植保會刊 8(4):437-484.

14. 陶家駒．1950. 鳳梨萎凋病及其防治法．農林通訊 1(8):15-21.

15. 張尊三、吳永欽．1961. 鳳梨果實生理性黑腐病之研究．植保會刊 3(4): 197-206

16. 黃金池、簡和順．1967. 鳳梨心腐病藥劑防治試驗．植保會刊 9(3-4):99（摘要）．

17. 黃炤雄、蔡雲鵬、林奕耀、杜金池、黃修斌．1972. 台灣植物寄生線蟲．中央研究院植物研究所專刊第 1 號．台北．

18. 黃讚、杜金池．1960. 鳳梨花樟病病原細菌之研究．植保會刊 2(4): 125-126（摘要）．

19. 黃讚、簡和順．1960. 鳳梨果實重要病害調查報告．鳳園試所專報 8 號．高雄．

20. 蔡竹固、童伯開．1996. 鳳梨黑目病及其防治．農業世界．149:50-52.

21. 蔡雲鵬．1991. 台灣植物病害名彙．p.604. 中華民國植物保護學會及植物病理學會刊印．台中．

22. 蔡雲鵬、鄭稔雄．1967. 鳳梨生果儲運病害之研究（一）．檢驗雜誌 62: 24-34.

23. 蔡雲鵬、鄭稔雄．1968. 鳳梨生果儲運病害之研究（二）．檢驗雜誌 74: 13-20.

24. 蔡雲鵬、鄭稔雄、曾壽賢、洪錦平．1966. 鳳梨生果儲運病害之研究．植保會刊 8(3):230（摘要）．

25. 蔡雲鵬、鄭稔雄、曾壽賢、洪錦平．1967. 鳳梨果肉褐斑病發生環境之

初步研究．農學會報 新 58:87-93.

26. 賴水金、徐世典．1974. 鳳梨花樟病病原細菌在土壤內的生存．植保會刊 16(1-2):12-19.

27. 羅世良．1968. 夏威夷鳳梨之一新病害---鳳梨小果間木栓化（ Inter-fruitlet Corking ）．檢驗雜誌 78：33-35.

28. 羅世良．1967. 鳳梨果實黑腐病之研究（一）．檢驗雜誌 71:27-33.

29. 羅世良．1968. 鳳梨果實黑腐病之研究（二）．檢驗雜誌 74:21-24.

30. 羅世良．1968. 鳳梨果實之病害及生理障礙．檢驗雜誌 73:15-20.

31. Rohrbach, K. G. Beardsley, J. W. German, T. L. Reimer, N. J. and Sanford, K. G. 1988. Mealybug wilt, mealbug, and ants on pineapple. Pl. Dis. 72:558-564.

Abstract

Till now, for more than 50 years, these diseases are described severe in pineapple cultivation, such as heart rot, black rot (*Ceratocys-tis* rot) and fruitlet core rot or eye rot were caused by fungi; marbled fruit and pink disease, those were separately caused by bacteria *Erwinia ananas* and *E. amaranthi*. A severe viral disease of pineapple wilt caused by pineapple wilt virus during 1950 to 1970, and its vector were mealbug (*Pseudococcus brevipes*(CKll.). The most important physiological disorder in pineapple was black heart, which caused by low temperature before harvest in field or stored pineapple fruits in 6 ℃ low temperature condition, then raised to room temperature after harvest. Eighteen genus of nematode could infested the root of pineapple caused tumor or rot of root.

These diseases showed severe under different cultivated period of pineapple growing. At first, heart rot caused rot of seedling , then, pineapple after growing in fields, mealbug wilt seemed most severe.While harvesting of pineapple fruit, marbled fruit, pink disease, black heart and eye rot seemed severely. Black rot and black heart became severe at the stage of storage.

Integrated control of pineapple diseases were operated mainly in recent pineapple cultivation. Fertilizers, as nitrogen, phosphorus, and potassium, were used in an optimum ratio. Planting seedling for large distance between each other, alternating harvest period, growing on the slope for sunny etc, those items all included under integrated control methods. Only 80% of fosetyl-Al W.P. and 10% Ethoprop G. were recommented for chemical control of heart rot and nematode.

Many fungicide were screened out for chemical control of pineapple diseases in early 1950. However, those fungicide owing to high toxic or residue were refused and rejected by government. In the future, we need try new fungicide which with low toxic or residue for pineapple disease control.

Key word : Diseases of pineapple, control

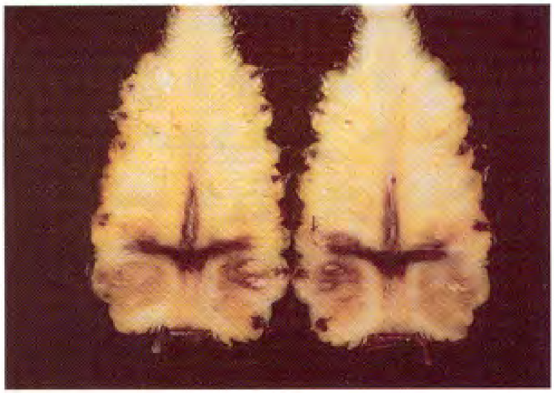


圖1.缺硼內部果實裂果，果心褐化

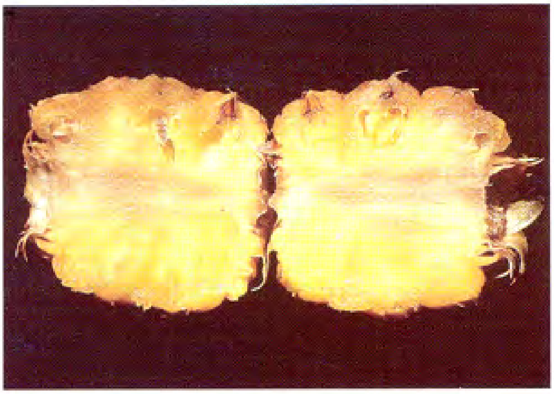


圖2.鳳梨黑心病（生理性病害）

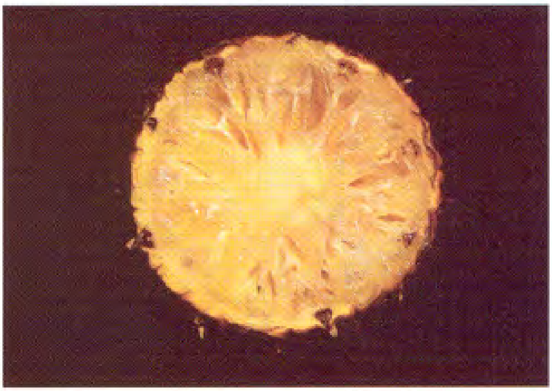


圖3.鳳梨酵母腐敗病果

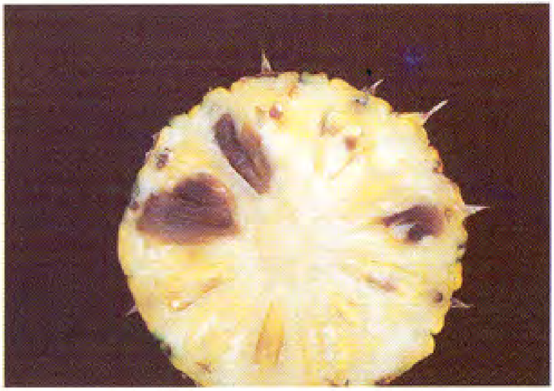


圖4.鳳梨小果腐敗病嚴重受害病徵

圖5.鳳梨赤色病

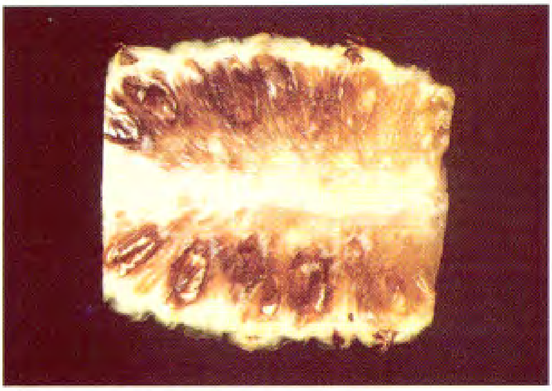


圖6.鳳梨花樟病果縱部面

顯示小果內白色組織

圖7.田間鳳梨心腐病株

圖8.心腐病葉基部褐色橫條紋為初步診斷因子

圖9.田間鳳梨葉片疑受光化污染物為害形成深淺不一的橫帶病紋

圖10.鳳梨萎凋病株

圖11.鳳梨植株缺磷

圖12.鳳梨植株受工廠燻煙影響生長勢較差，矮化

台灣鳳梨產業差異化競爭力－產區、品種、季節之果實品質研究

呂明雄[1]、林芳存[1]、范國慶[1]、官青杉[2]、徐信次[2]

摘 要

鳳梨為重要熱帶水果，營養豐富，深受消費者喜愛。鳳梨罐頭為國際貿易主要的產品，近幾年，世界鮮果鳳梨消費逐年增加。台灣過去鳳梨罐頭外銷曾佔世界第二位，在鳳梨罐頭沒落後，發展鮮果鳳梨且新品種研發成果豐碩，今後為求台灣鳳梨產業永續發展，如何發揮台灣鳳梨主要產區之特色，如不同的氣候環境，生產不同的品種，並且在不同季節來生產出最佳品質果實，周年化的供應市場消費，達到市場差異化競爭的效果，做為台灣鳳梨產業努力目標。

關鍵字詞：鳳梨、產業競爭力、差異化、果實品質

前言

鳳梨為鳳梨科 (Bromeliaceae)，鳳梨屬 (Ananas) 的果樹，原產南美半乾旱地區，台灣栽培已有 300 多年歷史 (張，1999)。過去幾十年來與柑桔、香蕉共稱台灣三大青果，1960 年代台灣生產鳳梨，製罐外銷曾有輝煌歷史，現在台灣鳳梨生產以鮮食內銷為主，2000 年資料顯示台灣鳳梨栽培面積為 9,546 公頃 (表 1)，為台灣果樹排名第 8 位，年產值 47 億

1. 國立嘉義大學園藝系教授，副教授及研究生
2. 嘉義農業試驗分所助理及副研究員兼系主任

新台幣，居果樹產值第二位，僅次於柑桔類，成為台灣重要經濟果樹。

鳳梨為熱帶果樹，2000 年全世界生產量約 1,350 萬公噸 (表 3)，在世界果樹產業上排名第七，若以熱帶、亞熱帶果樹而言，則排名第四位 (Malezieux, 2000)，世界上主要生產國家為泰國 228 萬公噸、菲律賓 152 萬公噸、中國大陸 132 萬公噸、巴西 129 萬公噸 (表 3)，大部分供加工製罐。近年來，不少國家開始生產鮮果供市場消費，世界上鳳梨鮮果貿易量，1999 年為 103 ～ 105 萬公噸，佔全世界生產量之 7.6% 左右 (表 5、表 7)，且有逐年增加趨勢，主要出口國家為哥斯大黎加年出口量 35 萬公噸、象牙海岸 18 萬公噸、菲律賓 12.7 萬公噸。進口國家以美國、法國、日本、盧森堡、義大利為主，其進口量分別為 28 萬公噸、16.8 萬公噸、8.9 萬公噸、8.7 萬公噸及 7.4 萬公噸。全年世界鮮果鳳梨貿易值為美金 5 億 8 千萬元 (表 6)。

台灣鳳梨產業之競爭策略

台灣鳳梨與其他果樹產業相同，不論鮮果或加工產品主要競爭力不外乎產銷成本、產品品質與供貨季節。產業之競爭策略有以成本為主之一般化策略及品質，集中於目標市場和服務為主之差異化策略 (呂，1996)。台灣過去 1950 ～ 1960 年代之鳳梨罐頭靠的是低成本，才能在世界市場競爭，後因未開發國家及開發中國家如馬來西亞、泰國、菲律賓、象牙海岸等國家崛起，成本更低，使得台灣逐漸喪失國際市場。因此在 1970 年代台灣鳳梨產業由以製罐加工轉為以鮮果消費為主，而鮮果消費靠品質，以增加附加價值。近一、二十年來夏威夷及象牙海岸即為此類轉型，哥斯大黎加、宏都拉斯更為後起之秀。鮮果市場要以果實品質達差異化策略增強其競爭力。

鳳梨品種與競爭力

鳳梨栽培品種依分類可分成三大群，即 Smooth Cayenne 、 Spanish 及 Queen ，目前世界上以開英種為主 (Malezieux, 2000) ，近幾十年來鳳梨主要生產國家除營養系選種外，亦陸續進行雜交育種，主要育種目標大都在選育提高生產效率又能抗病，抗線蟲之品種。各地區均選育適合當地最佳品種提昇生產效率及競爭力。如 Del Monte 公司最近選出之“ Extra Sweet ”（類似開英種）品種在哥斯大黎加、宏都拉斯生產搶佔美國及歐洲市場，分別取代部分夏威夷及象牙海岸之市場佔有率。

台灣鳳梨品種改良，自 1920 年代即開始進行雜交育種已有 70年。日據時代選育台農 1~8 號，台灣光復後進行開英種營養系選種，選育出正常開英、突目、沙漥及三菱系， 1970 年代以後再進行另一波雜交育種，已選育出台農 13 、 16 、 17 、 18 、 19 號推廣種植，刺激台灣鳳梨生產與消費（表 9）。

在產業競爭力而言，利用品種創新，產生差異化競爭最具效果，尤其在成熟的市場，每一品種多少有其生命週期 (PLC) ，積極利用品種開發，提高果實品質使品種多樣化，分散勞力、市場及風險並刺激消費，增加附加價值，以增加果農收益（徐和呂 , 1995）。開英種營養系在市場差異化不大，但鳳梨雜交新品種間之差異性甚大，對消費者而言容易形成差異化區隔。

鮮食鳳梨產區間競爭力

2000 年台灣鳳梨生產面積與產量分別為 9,546 公頃，和 357,535 公噸，主要分佈在屏東縣之 2,670 公頃和 110,209 公噸佔第一位，台南縣 2,217 公頃和 77,059 公噸居第二位，第三位為高雄縣之 1,404 公頃和 54,519 公噸，其次為嘉義縣及南投縣（表 1）。鳳梨為熱帶果樹，因此南台灣屬熱帶而嘉義至南投已屬亞熱帶，在氣溫、雨量、日照或是土壤均有顯著差異，南部與中部年均溫相差 2~3 度，夏季南部氣溫並不比中部高，但秋冬和春季兩地氣溫相差 4~5 度之多，且日夜溫差大，對鳳梨生

育而言，自然有明顯差異。中部鳳梨產區多為紅壤土，而南部很多栽培於河床石礫地，同一品種在不同土壤生產下均有其不同之品質。美國夏威夷、澳洲、馬來西亞，因具物候差異使其鳳梨有不同之品質 (Paull, 1993; Robrbach, 1995)。

台灣鳳梨產期調節與周年化生產

鳳梨花芽分化受短日、低溫、乾旱刺激 (Kinjo, 1993, Rabie et al., 2000)。台灣鳳梨栽培在自然狀態下，12~1 月花芽分化，3~4 月開花，6~8 月果實成熟。過去在生產鳳梨罐頭時代，為紓解罐頭原料果生產集中，製罐工廠無法負荷下，研發產期調節，促進鳳梨於 4 月開始生產，此為台灣果樹產期調節之肇始。鮮食鳳梨貯運性較差，因此為配合周年化消費，產期調節更為需要，然因台灣處熱帶、亞熱帶之交，週年氣溫變化大。因而影響鳳梨果實品質，如冬季果形較小、糖度低、酸度較高，影響風味甚大 (Paull, 1993; Smith, 1993)，因此選育在秋冬表現較佳品種，以求周年供應市場，而新品種中有些與正常開英一樣，自然開花期為春季，成熟期集中於夏季，故利用產調將產期提早於春季，自有其必要，若要將產期延遲調到秋冬季，有些新品種植株生育旺盛，催花率偏低，故仍有再研究探討需要 (Rebolled-Marting et al., 1995)。或因植株自然提早抽花，常有無植株可催花之情況，因此如何抑制或延遲開花仍有待努力 (Scott, 1993)。

結論

鳳梨富含維生素 A、C，礦物質，膳食纖維並含蛋白質分解酵素 (Bromelin)，為一營養價值高之水果，鳳梨在台灣俗稱 " 旺來 " 對消費者有表示 " 吉利 "、 " 吉祥 " 意義，且台灣鳳梨產值又達 47 億，故鳳梨具有經濟性、社會性及營養性。

由於台灣幾十年來水果，產業發展迅速，而進口水果逐年增加，使得果內市場競爭激烈，在加入 WTO 之後將更為明顯。因此，鳳梨產業為求永續經營，不僅要提高生產效率，最重要仍需利用差異化策略，增加附加價值提昇競爭力，而差異化策略下，除不斷加強鳳梨研發外，應在主要鳳梨產區利用物候的差異性，在不同的季節下生產不同品種，利用這種差異化生產最佳鮮食鳳梨果實，供應市場以形成市場區隔，以求未來台灣鳳梨產業永續發展。

參考文獻

1. 農業統計年報 2000. 行政院農業委員會.
2. 呂明雄. 1996. 果樹產業經營競爭策略. 台灣熱帶地區果園經營管理研討會專刊. 高雄區農改場編印. p.47-50.
3. 徐信次、呂明雄. 1995. 柑桔品種多樣化. 台灣柑桔之研究與發展研討會專刊. 台灣省農業試驗所編印. p.33-41.
4. 張清勤. 1999. 鳳梨生產概要. 調查台灣果樹生產流通、加工及輸出入. 科學農業編印. p.124-148.
5. Kinjo, K. 1993. Flowering habit of pineapple in Okinawa. Proc. 1st Intl. Pineapple Symp. Hawaii, U.S.A. p.179-186.
6. Malezieux, E. 2000. Global network for pineapple research. Proc. 3rd. Intl. Pineapple Symp. Pattaya, Thailand. p.35-47.
7. Paull, R. E. 1993. Postharvest handling of Smooth Cayenne pineapple in Hawaii for the fresh fruit market. Proc. 1st Intl. Pineapple Symp. Hawaii, U.S.A. p.273-286.
8. Rabie, E. C., H. A. Tustin and K. T. Wesson. 2000. Inhibition of natural flowering occurring during the winter months in Queen pineapple in Kwazulu Natal, South Africa. Proc. 3rd. Intl. Pineapple Symp. Pattaya, Thailand. p.35-47.

9. Rebolledo-Martinez, A, D. Uriza-Avila and L. Aguirre-Gutierrez. 1995. Flowering in pineapple with different rates of Fruitone CPA on two planting densities. Proc. 2nd Intl. Pineapple Symp. Trois-Ilets, Martinique. p.347-354.

10. Rohrbach, K. G. 1995. Pineapple research and development in a world market. Proc. 2nd Intl. Pineapple Symp. Trois-Ilets, Martinique. p.123-134.

11. Scott, C. H. 1993. The effect of two plant growth regulators on the inhibition of precocious fruiting in pineapple. Proc. 1st Intl. Pineapple Symp. Hawaii, U.S.A. p.77-82.

12. Smith, L. G. 1993. Optimisation of fresh-market pineapple eating quality in Queensland. Proc. 1st Intl. Pineapple Symp. Hawaii, U.S.A. p.287-294.

表1. 台灣鳳梨生產面積及產量

台灣	面積(Ha)	產量(Mt)
全台灣	9,546	357,535
屏東	2,670	110,209
台南	2,217	77,059
高雄	1,404	54,519
嘉義	1,006	22,857
南投	837	40,305

資料來源:2000台灣農業年報

表2.全世界鳳梨種植面積

國家	Area Harv (Ha)
全世界	723,422
奈及利亞	115,000
泰國	97,101
印度	74,200
巴西	55,749
菲律賓	43,449

資料來源:FAO

表3.全世界鳳梨產量

國家	Production (Mt)
全世界	13,516,488
泰國	2,280,959
菲律賓	1,523,791
中國	1,327,535
巴西	1,292,800
印度	1,006,000

資料來源:FAO

表4.全世界鳳梨每公頃平均產量

國家	Yield (kg-Ha)
全世界	186,841
哥倫比亞	597,848
巴拿馬	595,477
哥斯大黎加	500,000
澳洲	464,280
貝南	444,168

資料來源:FAO

表5.全世界鳳梨進口量

國家	Import-Qty (Mt)
全世界	1,031,980
美國	283,090
法國	168,211
日本	89,866
盧森堡	87,799
義大利	74,366

資料來源:FAO

表6.全世界鳳梨進口量產值

國家	Import-Val (1000$)
全世界	584,901
美國	145,206
法國	89,588
盧森堡	54,639
義大利	49,327
德國	45,409

資料來源:FAO

表7. 全世界鳳梨出口量

國　家	Exports-Qty-(Mt)
全世界	1,051,706
哥斯大黎加	353,000
象牙海岸	183,000
菲律賓	127,682
法國	108,172
盧森堡	68,362

資料來源:FAO

表8. 全世界鳳梨出口量產值

國　家	Export-Val (1000$)
全世界	422,736
哥斯大黎加	13,200
法國	63,926
象牙海岸	51,000
盧森堡	46,008
菲律賓	22,814

資料來源:FAO

表9. 鳳梨品種

品　種	母　本	父　本
台農一號	開英種	黃皮
台農二號	開英種	黃皮
台農三號	黃皮	開英種
台農四號	開英種	新加坡種*(註)
台農五號	開英種	新加坡種*(註)
台農六號	新加坡種(註)	開英種
台農七號	開英種	黃皮
台農八號	開英種	黃皮
台農十一號	開英種	Mauritius雜交後選出F8再回交開英種
台農十三號	正常開英	台農八號
台農十六號	正常開英	Rough
台農十七號	正常開英	Rough
台農十八號	正常開英	1-A-1
台農十九號	正常開英	Rough

註:新加坡種應為Mauritius　　(資料來源:嘉義農業試驗分所)

表10. 澳洲昆士蘭不同季節鳳梨鮮食品質(E.Q)及可溶性固形物(TSS)

	Summer (夏)	Autumn (秋)	Winter (冬)	latewinter (晚冬)
E.Q*	7.7	7.4	4.6	4.3
TSS	21.3	18.1	14.0	12.2

E.Q*: Eating quality(1～10),(平均15～20 tasters) (Smith, 1993)
TSS:50果實平均

鳳梨果實生理劣變發生之可能原因

陳京城[1]

摘 要

鳳梨 (*Ananas comosus* (L.) Merr.) 果肉水浸狀生理劣變 (Translucency) 一般於果實接近成熟時開始出現，且隨著成熟度增加而增加。蔗糖是鳳梨果實成熟期主要累積的糖類，而同一時期細胞壁蔗糖轉化酵素 (Cell-wall invertase) 活性亦隨著果實成熟度增加而上昇，且生理劣變越嚴重的果實其果肉細胞壁蔗糖轉化酵素活性越高，推測可能因細胞壁蔗糖轉化酵素活性增高促進光合產物蔗糖卸載 (Unloading) 於細胞質體外 (Apoplast)，而卸載之蔗糖經轉化酵素分解成葡萄糖和果糖，導致細胞質體外的溶質濃度昇高（水分潛勢降低），促進水分子向此區域移動，因而產生水浸狀之症狀。

前言

產生生理劣變之鳳梨 (*Ananas comosus*) 果肉細胞間空隙 (Free space) 充滿氣體，孔隙度 (Porosity) 降低，果肉呈水浸狀。此類果實有較高的比重，此特性常被用來判斷果實是否有生理劣變。生理劣變嚴重時整個果實之果肉均呈水浸狀，風味差，帶有過熟異味，且果肉較脆弱，於採收運輸過程中易受機械性傷害，採收前也較易受病原菌侵襲。因果肉相對含水量

1. 國立中興大學園藝系助理教授

較高，採收後易從果實基部果梗切口滲漏出液體 (Peduncle end leakage) ，因此易感染黴菌 (如 *Penicillium*) 及採收後病害如黑腐病 (Black rot)，影響商品價值及儲架壽命 (Shelf-life)。

可能影響鳳梨果肉生理劣變發生的因子包括：遺傳性 (品種)、溫度、日照、水分、營養元素、果實及果冠大小、植株大小及種植密度、細胞壁及細胞膜完整性、果實成熟度及糖類代謝等。類似的果肉水浸狀生理劣變也常發生於其他水果，如蘋果和梨的水心病 (Watercore) 及芒果凝膠果肉 (Jelly-seed)。造成上述生理劣變的主要原因目前尚不清楚，本文主要討論各種可能因子對鳳梨果實生理劣變發生之影響，並針對各因子間之可能交互影響進行討論。

一、遺傳特性(品種)

目前鳳梨品種分類相當混亂，不同鳳梨品種產生果肉水浸狀生理劣變的機率有顯著的差異。 Py et al. (1987) 指出易發生之品種有 Perolera ，中度嚴重者有 Cayenne 和 Spanish ，不嚴重者有 Queen 和 Pernambuco 。其中 Perolera 應屬於 Maipure 群 ，而 Pernambuco 應屬於 Abacaxi 群 (Leal & Soule, 1977) 。 Cayenne(開英) 群為目前世界上最重要的栽培品系，屬於水浸狀生理劣變中度嚴重者。

二、溫度

Paull & Reyes(1996) 調查採收前之平均氣溫與採收時鳳梨果實生理劣變發生率及嚴重性之相關性，發現採收前 3 個月的氣溫與採收時果實生理劣變發生率及嚴重性有極顯著的負相關，意即採收前 3 個月的氣溫愈低其採收時生理劣變發生率及嚴重性愈高。何種因素造成此相關性目前仍不清楚，一種可能是採收前 3 個月 (即幼果期) 之高溫可增加果實對成熟期高溫的忍受度 (Tolerance)，因採收前 8 週提高果實溫度之處理可降低果肉細胞膜之電解質滲漏度 (Chen & Paull, 2001) ，而如果幼果期之氣溫較低，則果實於成熟期對高溫之忍受度也相對較低。 Paull & Reyes (1996)

報告指出在夏威夷一年中鳳梨果肉水浸狀生理劣變發生最嚴重的月份為 4~5 月，最輕微的月份為 10 ~ 12 月，各往前推 3 個月即其幼果期分別為 1~2 月（氣溫最低）和 7~9 月（氣溫最高）。此結果與早先認為高溫是導致生理劣變發生之因素並不一致，因此溫度與果實生理劣變發生之關係需做更進一步之研究。

三、日照

高溫期 (> 35 ℃) 直接日照可能造成鳳梨果實日燒，有生理劣變的果實較易發生日燒。日燒之果實當果皮外表尚未出現明顯症狀時果肉即可能出現水浸狀之劣變。接近成熟期之倒伏果的受陽面 (Exposed portion) 果肉常有水浸狀之生理劣變發生，但背陽面 (Shaded portion) 果肉則無。三或四列式之種植方式，兩側所生產之鳳梨果實較中間列生產之果實有較高之生理劣變發生率，可能與外側植株受到的日照較強有關 (Linford, 1933)。

四、水分

在降雨量較低的地區，灌溉可增加鳳梨果重，但果肉水浸狀生理劣變之發生率及嚴重性也上昇。在經過一段乾旱期後之大雨也常造成水浸狀生理劣變果實增加，可能與果實於短時間內吸收過多水分有關 (Py et al., 1987)。

五、營養元素

施肥量增加會增加鳳梨果實生理劣變之發生率 (Linford, 1934b)，特別是氮肥施用過高易增加生理劣變之發生率及嚴重性 (Magistad & Linford, 1934)。在土壤缺鐵的地區（如夏威夷）施用鐵肥可增加果實重量但也增加生理劣變之發生率及嚴重性 (Linford, 1934a)。鈣離子對鳳梨果肉水浸狀生理病變發生之影響目前並不清楚，水浸狀生理劣變之果肉組織鈣含量並沒有顯著低於正常的果肉組織 (Paull, unpublished data)，不過鳳梨果肉鈣離子濃度及細胞壁對二價陽離子的結合能力均隨果實成熟度

增加而下降 (Chen & Paull, unpublished data)，因此鈣離子在鳳梨果肉生理劣變發生上所可能扮演的角色需更進一步的研究。

六、果實及果冠大小

同一塊田的鳳梨果肉水浸狀生理劣變較易發生於大果，隨著果實重量增加而增加 (Bowden, 1969)。施用促進果實肥大藥劑增加果實重量時也常造成水浸狀生理劣變發生率之增加。

Paull & Reyes(1996) 報告指出一年之中鳳梨果實生理劣變發生之嚴重性與果冠重量呈顯著負相關，但在採收前 10 週或 2 週去除果冠均不會對果實大小及生理劣變發生率有顯著影響 (Chen & Paull, 2001)，因此果冠大小應該不是一個重要的影響因子。

七、植株大小和植株密度

一般鳳梨種植時之苗愈大其植株生長發育愈快，所生產之果實也愈大，而水浸狀生理劣變也愈嚴重 (Sideris & Krauss, 1935)。另外，植株種植密度愈小，其所生產的果實愈大且生理劣變也愈嚴重 (Linford & Mehrlich, 1934)，可能因為植株間對土壤水分及養分的競爭性較低及相臨植株間相互遮陰的程度較低的緣故。

八、細胞壁及細胞膜完整性

Soler(1994) 認為鳳梨果肉水浸狀生理劣變是因果肉細胞提早老化，發生劣變的組織其細胞膜之滲漏度較正常組織高。Chen & Paull(2001) 報告指出鳳梨果肉細胞細胞膜電解質之滲漏度隨果實成熟度增加而增加，尤其在採收前最後 4 週增加快速，於此時期採收後之熱處理 (48 ℃，24 hrs) 可造成細胞膜電解質之滲漏度顯著增加，並可誘導果肉水浸狀生理劣變發生。因此成熟期之高溫（特別是高果溫）可能是誘導生理劣變發生的因子之一。

九、果實成熟度及糖類代謝

鳳梨果肉水浸狀生理劣變一般先發生於基部的果肉，嚴重時整個果實果肉組織均呈水浸狀。Soler(1993) 認為鳳梨果肉水浸狀生理劣變是因果肉早熟的緣故，且 Py et al. (1987) 認為果肉生理劣變之發生機制與果皮轉色無關，因為生理劣變可能發生於果皮仍是綠色之果實。但一般而言，生理劣變之發生率及嚴重性隨成熟度增加而增加。

鳳梨果實成熟期主要累積的糖類為蔗糖，於採收前 4~6 週蔗糖開始快速累積，而同一時期果肉組織細胞壁蔗糖轉化酵素 (Cell-wall invertase) 活性也快速上昇 (Chen & Paull, 2000)。鳳梨果肉水浸狀生理劣變之嚴重性也與細胞壁蔗糖轉化酵素的活性呈正相關。另外，採收前 3~4 週除葉處理可顯著降低水浸狀生理劣變之發生，同時細胞壁蔗糖轉化酵素的活性也降低 (Chen & Paull, 2000)。細胞壁蔗糖轉化酵素可能是控制蔗糖在果肉組織細胞膜外卸載 (Apoplastic unloading) 的關鍵酵素，此酵素可能也受 Source（源）之調節，因此當葉片所能提供的光合產物減少時（如除葉處理）其活性也跟著降低 (Chen & Paull, 2000)。

結論

鳳梨果肉組織於採收前約 6 週蔗糖累積開始增加，同一時期細胞膜之通透性也快速增加 (Chen & Paull, 2000)，接著細胞壁蔗糖轉化酵素活性也快速上昇，伴隨著最初期的水浸狀生理劣變症狀之出現。因此，鳳梨果肉水浸狀生理劣變之發生主要應與果實發育後期糖類的累積與細胞壁蔗糖轉化酵素的活性有關。當然，採收前如遇高溫也可能誘導此生理劣變之發生。

參考文獻

1. Bowden, R. P. 1969. Further studies on ripeness in pineapples. Food Technol . Aust. 21:160-163.

2. Chen C. and R. E. Paull. 2000. Sugar metabolism and pine apple flesh translucency. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 125(5):558-562.

3. Chen C. and R. E. Paull. 2001. Fruit temperature and crown removal on the occurrence of pineapple fruit translucency. Sci. Hortic. 88:85-95.

4. Leal F. J. and J. Soule. 1977. "Maipure" a new spineless group of pineapple cultivars. Hort. Science 12(4):301-305.

5. Linford, M. B. 1933. Fruit quality studies part I. introduction. Pineapple Quarterly 3:28-39.

6. Linford, M. B. 1934a. Fruit quality studies IV. Relationship of iron spray to fruit quality and fruit disease. Pineapple Quarterly 4:23-37.

7. Linford, M. B. 1934b. Fruit quality studies VII. Variations in fruit and crown characters associated with amounts of fertilizer and with time of ripening in C.P.C. experiment D-2, Kahuku, 1932. Pineapple Quarterly 4 :144-151.

8. Linford, M. B. and F. P. Mehrlich. 1934. Fruit quality studies VIII. Some influences of plant spacing in Kauai pineapple company experiment 17. Pineapple Quarterly 4:152-159.

9. Magistad, O. C. and M. B. Linford. 1934. Fruit quality studies VI. Effect of nitrogen, phosphorus and potash in a deficient soil. Pineapple Quarterly 4:131-143.

10. Paull, R. E. and M. E. Q. Reyes. 1996. Preharvest weather conditions and pineapple fruit translucency. Sci. Hortic. 66:59-67.

11. Py, C., J. J. Lacoeuilhe, and C. Teisson. 1987. The pineapple cultivation and uses. G.-P. Maisonneuve et Larose. Paris.

12. Sideris, C. P. and B. H. Krauss. 1935. The effect of the initial

weight of the planting material on the time of fruit harvest and the weight of the fruit. Pineapple Quarterly 5:233-237.

13. Soler, A. 1993. Enzymatic characterization of stress induced translucence of pineapple flesh in the Ivory Coast. Acta Hortic. 334:295-304.

14. Soler, A. 1994. Deviation de la maturation chez l'ananas: le"jaune" ou translucidite I. Caracteristiques physiques et chimiques du fruit translucide . Fruits 49:5-15.

Factors correlated to the occurrence of pineapple flesh translucency

Ching-Cheng Chen
Department of Horticulture,
National Chung Hsing University

Abstract

Pineapple(*Ananas comosus* (L.) Merr.) flesh translucency starts to occur when fruit are nearly mature and the incidence and severity increase with development, suggesting that translucency is related to maturity and possibly sugar accumulation. Sucrose is the major sugar accumulated in pineapple flesh during maturation, followed by an increase in the activity of cell-wall invertase(CWI) and the occurrence of translucency. Pineapple fruit flesh with more severe translucency has higher CWI activity. It seems that high CWI activity in pineapple flesh at the later stage of fruit development enhances sucrose unloading into the flesh apoplast, leading to increased apoplastic solute concentration(decreased solute and water potential) and subsequent water movement into the apoplast. This, in turn, may lead to the occurrence of translucency.

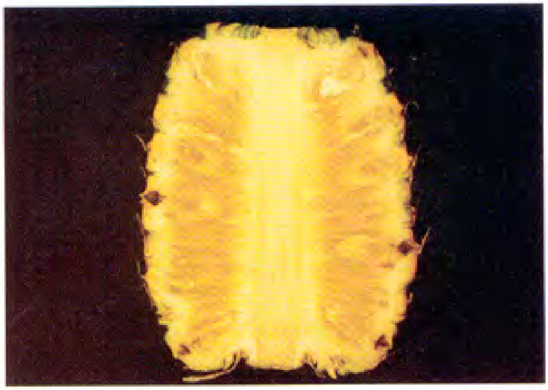


圖1.成熟鳳梨果實果肉水浸狀生理劣變

Fig1.Translucency sympton ona pine-apple flesh.

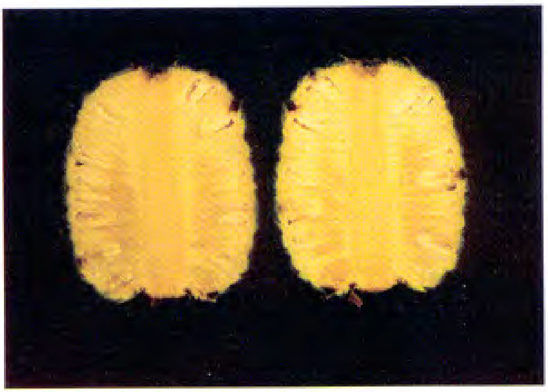


圖2.未成熟鳳梨果實果肉水浸狀生理劣變

Fig2.Translucency svmptom on an immature pineapple flesh.

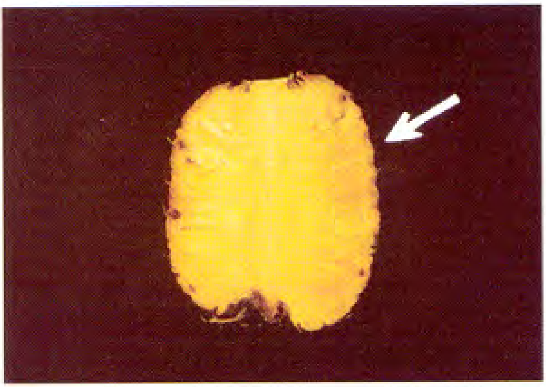


圖3.鳳梨倒伏果受陽面果肉水浸狀生理劣變

Fig3.Translucency symptom on the exposed prtion of a lodged pineapple fles.

圖4.熱處理誘導之未成熟鳳梨果實果肉水浸狀生理劣變

Fig4.Translucency symptom induced by heat treatment on an immature pineapple flesh.

鳳梨運銷之捷徑

陳憲星[1]

前　言

鳳梨為本省重要果樹，所生產的果實大部分在國內鮮果銷售。鳳梨果實之生長期約6至8 個月，品質隨成熟度增加而增加，成熟度越高風味及品質越佳，但是販售的壽命越短。本省鳳梨產區主要集中在中南部，消費市場則分佈全省各地，其中北部是最重要的消費市場，要如何短時間將中南部生產的果實運輸及銷售到北部市場，是非常重要。

鳳梨從生產到消費的過程中，運銷管道繁瑣不一，無形中增加許多銷售成本及降低果實品質，造成一般消費大眾必須高價購買，生產者收入只有售價的一半，因此必須要有效的運銷對策，才能增加生產者利潤，降低消費價格，提升鳳梨競爭力。

目前運銷現況

台灣目前鳳梨的銷售系統，以產銷班或生產者經由販運商，再以販運的方式分別送至消費地批發市場或直接銷售至消費者，所佔最多約為總產量的五成，而經由產地市場、農會共同運銷或直接由產地送至消費地批發市場或零售商銷售者，為次要銷售途徑約佔總產量的兩成。

目前運銷制度，經由批發商再到產地批發市場，無形中增加消費成本，若直接由產銷班或生產者運至消費地批發市場，常因生產面積少產量有限，增加運輸成本且有批發價格不穩定的缺點。

---

1. 嘉義縣民雄鄉三興鳳梨產銷班班長

共同運銷的優點

1. **建立品牌水果：**以鄉鎮農會為體，提高生產出貨數量，增加市場佔有率，且栽培環境相近，有利生產品質穩定果實，建立品牌水果。
2. **降低運輸成本：**透過農會向產銷班大量集貨，可有效降低運輸成本，增加生產者利潤。
3. **精簡運銷程序：**由農會進行運銷手續，可減少產銷班之作業流程，降低人事成本。
4. **資訊取得迅速：**消費地市場派有專員負責，交易資訊取得快速且正確。
5. **農會運銷公正：**經由農會運銷，販售數量（斤兩）正確且售價透明。
6. **降低貨款風險：**農會代收貨款，資金運用靈活。

栽培管理的配合

一、計劃生產：

1. **品種選定：**依據各鮮食品種特性，選定最佳生產季節，例如 3 至 5 月生產台農 4 號、6 號、17 號，6 至 8 月生產台農 11 號、16 號、19 號，9 月至翌年 2 月生產台農 13 號，以分散產期，延長供貨時間，取得供果優勢。
2. **有效調節產期：**調節產期時應配合各品種，最適合生產的季節及市場需要，一般催花後 6 至 7 個月左右可以採收。催花藥劑以電石水效果較高且穩定，對果形及品質較無不良影響。

二、嚴格品管：

1. **採收成熟度：**鳳梨之採收時注意正確成熟度判斷，配合生產季節氣候、品種特性，建立適當的採收成熟度。

2. **分級包裝：**品牌的建立有助行銷，嚴密選別及分級，妥善的包裝及保護，可建立消費口碑，提高產品競爭力。

結論

國內鳳梨因農村勞力缺乏，生產成本偏高，在加入 WTO 後，勢必將開放鳳梨進口。為因應未來衝擊，宜鼓勵種植優良之鮮食用鳳梨品種、採適地適種，加強栽培管理技術。以降低生產成本及提高生產品質。

本省鳳梨栽培戶栽培面積小，無形中增加栽培管理費用。有必要盡量擴大經營規模，善用鄉、鎮間風土氣候條件相似的優點，鼓勵參加共同經營或運銷，建立優良品牌。可有效提高勞動利用率，降低運銷成本，增加市場競爭力，進而增加農民收益。

台灣鳳梨品種改良與病蟲害管理研討會專刊

發 行 人：程永雄
住址：嘉義市民權路2號
電話：05-2771341

籌備委員：黃子彬、程永雄、李紅曦、鄭清煥、徐信次、楊宏仁、房金翔

主　　編：林俊義、黃子彬、程永雄

編　　輯：徐信次、張清勤、楊宏仁、官青杉

編　　校：楊宏仁、官青杉、唐佳惠、倪蕙芳、黃守宏

出 版 者：程永雄
出版機關：行政院農業委員會農業試驗所嘉義農業試驗分所
電　　話：(05)227-1341
地　　址：嘉義市民權路2號
出版日期：中華民國90年12月初版
定　　價：NT$250
展 售 處：

三民書局：台北重慶南路一段62號	(02)2361-7511
五南文化廣場：台中市中山路2號	(04)2226-030
新進圖書廣場：彰化市光復路177號	(04)725-2792
青年書局：高雄市青年一路141號	(07)332-4910

製版印刷：蘭潭彩色印刷股份有限公司　(05)285-6096
GPN：1009004984

統 一 編 號
1009004984

ISBN 957-02-9837-5